

Modellbahn

SCHULE

Modell
Eisen
Bahner

Nr. 23

Deutschland
19,60 €

Österreich 21,50 €
Schweiz 38,90 sFr
B/Lux 22,80 €
NL 24,80 €
Frankreich 25,60 €
Italien 25,60 €
Dänemark 195,- dkr



Träume aus Holz

Tolle H0-Gebäude
perfekt nachgebaut

Aushilfsdienste

Nicht alltägliche Einsätze
des Schienenbusses VT 98



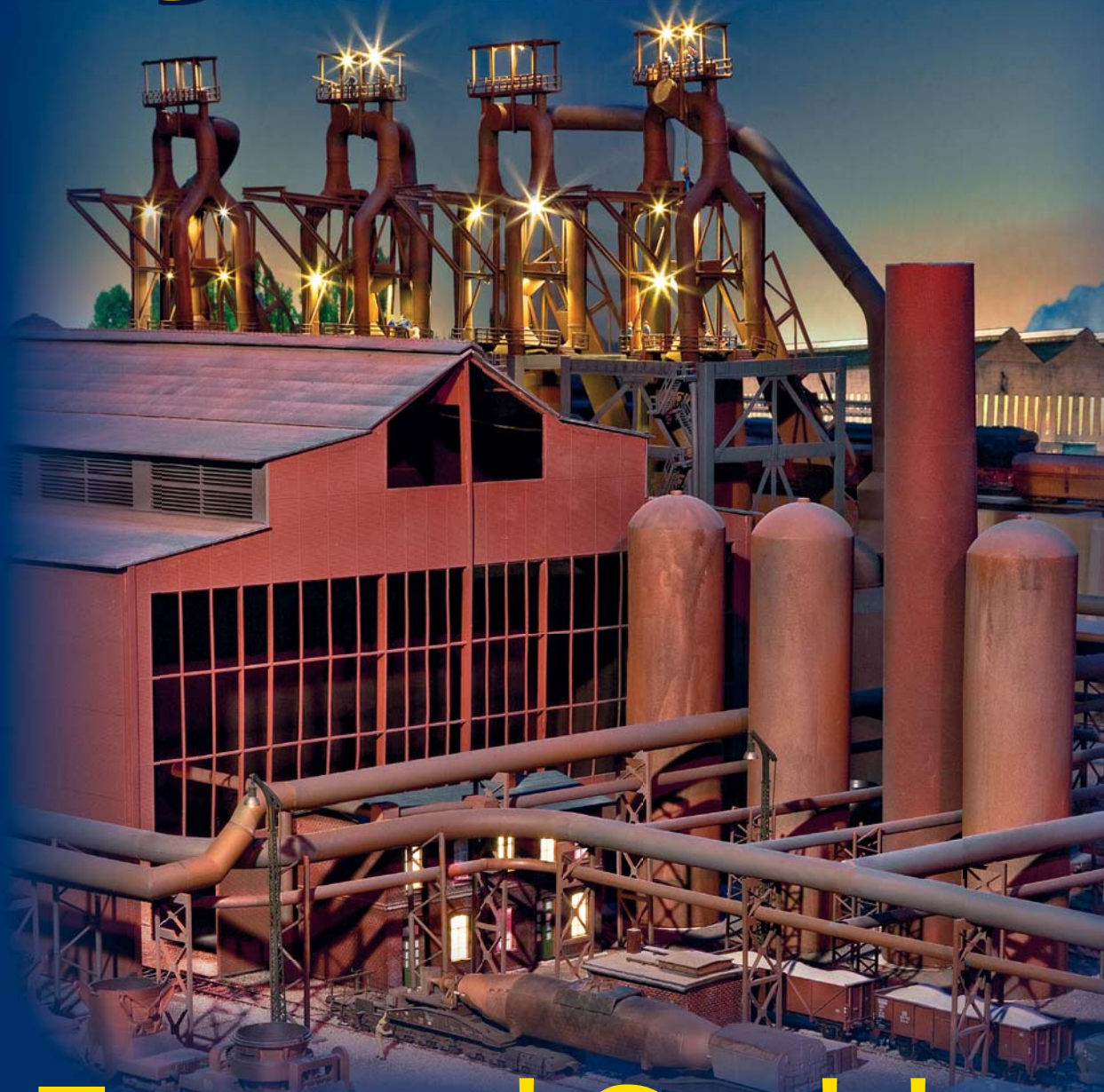
Ländliche DDR

Groß-LPG im
Modell und Vorbild

Klonwerkstatt

Serienherstellung individueller
Bauteile in Gießharz

Die Eisenbahn in der Montanindustrie



Erz und Stahl



Ruhr-Residenz

Landschaftsgestaltung rund
um die berühmte Villa Hügel

Wollen Sie Ihr Hobby perfektionieren?



Auf vielen Modellbahnen bildet die Landwirtschaft mit Feldern, Weiden und Bauernhöfen einen optischen Schwerpunkt, den es zu gestalten gilt. Autoren wie Markus Tiedtke, Jörg Chocolaty und Wolfgang Langmesser zeigen Ihnen die Ausgestaltung von Bauernhöfen sowie das Anlegen von Obstwiesen und Viehweiden. Einen interessanten Aspekt bilden die Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften (LPG) der ehemaligen DDR, der so bislang noch in keiner Publikation aufgegriffen wurde. Um Ihnen die epochengerechte Wahl zu erleichtern, bieten wir Ihnen eine Marktübersicht der Traktor-Modelle aus der Ost- bzw. West-Perspektive. Ob Stroh, Torf oder Traktor, Eisenbahn-Ladungen runden das Schwerpunktthema ab.

Mit dem vierten Teil wird die Serie über Oberleitungen von Sebastian Koch fortgesetzt. Dieses Mal steht das Quertragwerk im Mittelpunkt. Weitere Themen: Friedhofs-Gestaltung, Laser-cut-Bausatz „Stellwerk“, Selbstbau-„Pukos“, Rangierspiel „Timesaver“ sowie Baureihen-Bezeichnungen von Dampf-lokomotiven.

100 Seiten Format 22,5 x 29,5 cm, über 200 Farbfotos,
Klebebindung
Best.-Nr. 920022 • € 9,80



Am Anfang war das Erz

Die Eisenbahn trägt den Bezug zur Montanindustrie bereits im Namen. Sie konnte ohne leistungsfähige Stahlindustrie nicht entstehen, gleichwohl war sie Bedingung dafür: Weil die Eisenbahn die nötigen Rohstoffe wie Erz und Kohle in größeren Mengen heranschaffen konnte, waren überhaupt erst leistungsfähigere Hochöfen und Produktionssteigerungen ab Mitte des 19. Jahrhunderts möglich. Mit dem Aufkommen der Eisenbahn nahm die Industrielle Revolution erst so richtig Fahrt auf.

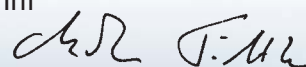
Da ist es nicht verwunderlich, dass sich viele Modellbahner mit diesem Thema befassen, sei es durch die Nachbildung der Kohle- und Erzzüge auf ihrer Anlage oder den Nachbau von Zechen und Stahlwerken. Für Liebhaber der früheren Epochen erscheint es aufgrund des

Platzbedarfs allerdings ratsam, eher die kleineren und in der Epoche III schon veralteten Anlagen nachzubauen als die Giganten der heutigen Zeit.

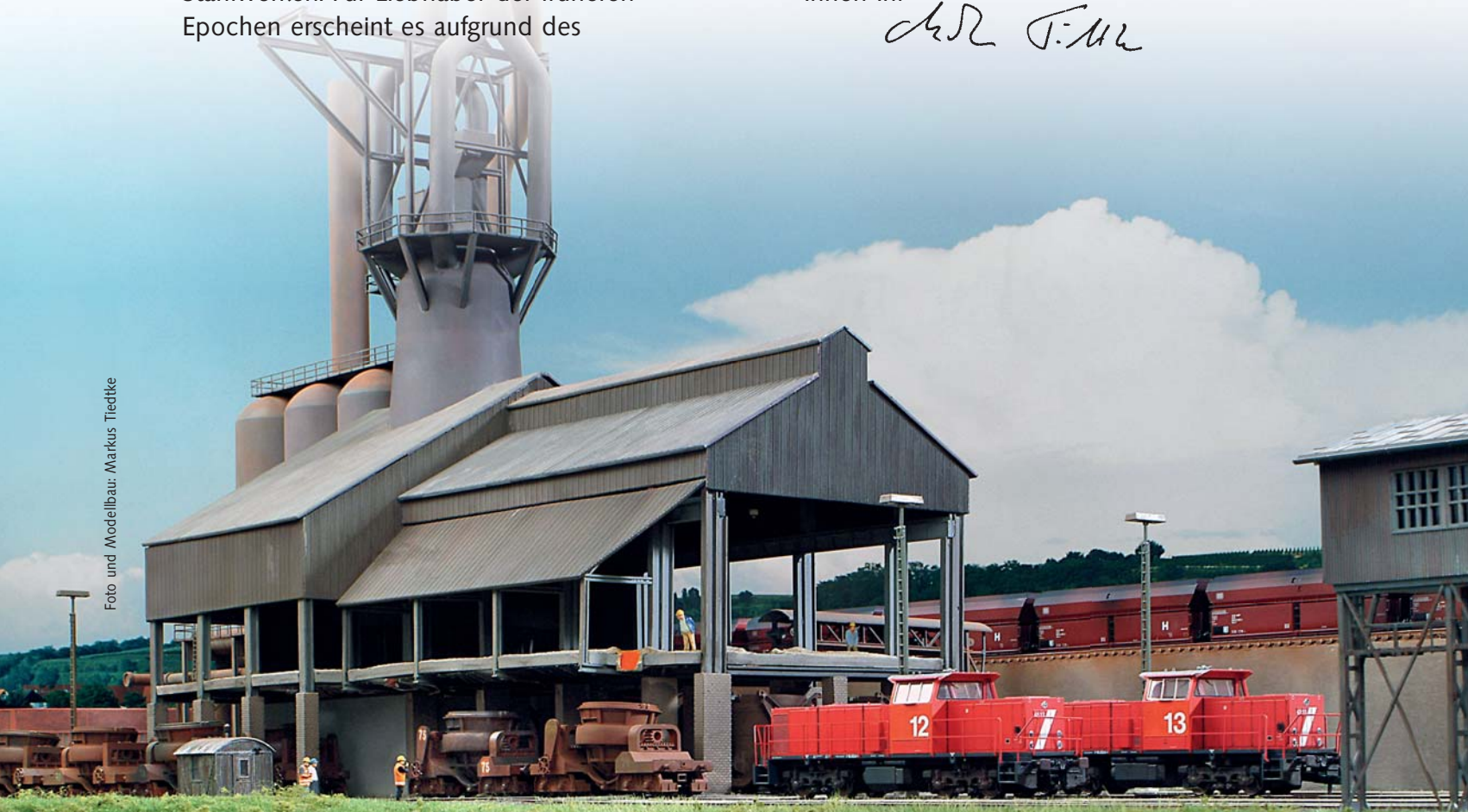
Einen Kontrapunkt zur Industrie setzen die Beiträge von Michael Butkay zur Begrünung des Areals rund um das Modell der Villa Hügel auf der Großanlage der MWO oder die Bauanleitung zur in der letzten Modellbahn*Schule* vorgestellten LPG. Sebastian Koch beschreibt den Nachbau eines Schweizer Bahnhofs aus Holz und Pappe.

Dem VT 98 und einigen eher ungewöhnlichen Einsätzen des Fahrzeuges nebst kleinen optischen Verbesserungen widmet Jörg Chocholaty seinen Beitrag.

Viel Spaß bei der Lektüre wünscht
Ihnen Ihr



Markus Tiedtke
Verantwortlicher
Redakteur





Titel Die Hochofenbatterie der Gute Hohnungshütte in Oberhausen um 1965 vermag neben der schieren Größe und dem Detailreichtum vor allem durch ihre Lichteffekte zu faszinieren, hier fotografiert von Markus Tiedtke auf der großen H0-Schauanlage der Miniaturwelt Oberhausen.



Systematik für Stromer

Wie bei den Dampfloks steckt auch hinter den Nummern der E-Loks ein System und gibt Auskunft über Kenndaten und geeignete Einsatzbereiche des Fahrzeuges.

ab Seite **86**

3 EDITORIAL

Schwerpunkt Erz und Stahl

- 6 DER WEG ZUM STAHL URGEWALTEN**
Der Weg des Erzes aus dem Berg bis zur Verhüttung umfasst etliche Stationen. Nachtszenen rücken das Thema in besonderes Licht.
- 12 VOM ERZ ZUM STAHL**
Die Verwandlung von Erz zu Stahl findet an mehreren Orten in platzintensiven Anlagen statt. Diese erfordern eine ausgeklügelte Logistik zum Antransport der Rohstoffe Erz und Koks sowie zum Abtransport der Stahlprodukte und Schlacken.
- 24 EIN GIGANT ENTSTEHT**
Kernstück jeder Hütte sind die Hochofen. Eine für Heimanlagen taugliche Version hat Markus Tiedtke in H0 nachgebaut und in Details verbessert.
- 30 AUS ROHEISEN WIRD STAHL**
Das dem Hochofen entronnene Eisen taugt zunächst nur bedingt zur Herstellung anspruchsvoller Güter. Seine Veredlung zum Stahl erfolgt in Konvertern, ist dank eines Walthers-Bausatzes nachzustellen.
- 36 ERZ IN TASCHEN**
Erz ist nicht gleich Erz – das per Bahn gelieferte Rohprodukt lagert in Hochbansen und wird neben den weiteren Rohstoffen Kalkstein und Koks per Greiferkran verladen.
- 42 SCHLACKEN-ZAUBER**
Die im Stahlwerk anfallenden Schlacken werden auf Halden zwischengelagert und verwandeln sich in einen wertvollen Hilfsstoff.
- 48 KOKS UND GAS**
Der Bau des Ausdrückwagens dominiert im zweiten Teil der Bauserie zur Kokerei.
- Liebe zum Detail**
- 54 FEIERLICHES JA-WORT**
Hochzeiten auf der Modellbahn, einmal aus einem etwas anderen Blickwinkel betrachtet.

Bahnbauten

- 58 TRÄUME AUS HOLZ**
Einen holzreichen Schweizer Schmalspurbahnhof baut Sebastian Koch aus Holz und Depafit-Karton.

Bauwerke und Kultur

- 64 SOZIALISTISCHE EINHEITSBAUTEN**
Die Arbeitsweise bestimmte die Anordnung der Ställe und der Werkstätten der LPG. Praxistipps erläutern den Nachbau.

Bahnbetrieb

- 72 BUS MIT ZUGKRAFT**
Das vielseitig verwendbare Modell des VT 98 hat es Jörg Chocholaty angetan. Neben ungewöhnlichen Einsätzen beschreibt er auch die Aufwertung der Inneneinrichtung.

Landschaft

- 80 DIE GRÜNE VILLA**
Die Villa Hügel thront auch über dem Ruhrtal der MWO. Michael Butkay beschreibt die vielseitige Begrünung und Bepflanzung des weitläufigen Areals.

Schienenfahrzeuge

- 86 DER NAME DER E-LOK**
Woher rühren die Bezeichnungen der Elektrolokomotiven? Oliver Strüber gibt darauf eine Antwort.

Werkstatt

- 90 DUBLETTEN AUS GUMMIFORMEN**
Gießen mit Kunstharzen muss kein Hexenwerk sein, wie Sebastian Koch in seinem Einführungsartikel zu diesem Modellbauverfahren anhand von Beispielen beweist.

Schlusslicht

- 96 MODELLBAHN IM RÜCKBLICK**
Interessante Neuerscheinungen und auffällige Trends im Überblick.
- 98 IMPRESSUM**

Der schönste Tag im Leben

Kirchliche Hochzeiten werden gern auf Modellbahnanlagen dargestellt. Angesichts der räumlichen Nähe zum Friedhof sind ungewöhnliche Begegnungen nicht ausgeschlossen.

ab Seite **54**



Holzhaus aus den Schweizer Bergen

Nur Holz und Pappe nutzt Sebastian Koch zum Nachbau eines Bahnhofs der Rhätischen Bahn. Das Ergebnis überzeugt und steht seinen verschiedenen RhB-Vorbildern, die Pate standen, in nichts nach.

ab Seite **58**



Wie Erz zu Stahl wird

Die Verhüttung von Eisenerz zu hochwertigem Stahl erfordert neben dem Koks auch verschiedene, teils großflächige Anlagen mit aufwendigem Materialaustausch per Bahn.

ab Seite **12**

Ort der Verwandlung

Mit viel Licht und Bewegung erwacht die Konverterhalle von Walthers/Trix zu einem ungeahnten Leben und erzählt eindrucksvoll, wie aus Roheisen der Stahl gewonnen wird.



ab Seite **30**

Erzlager

Zur Eisenherstellung benutzt man unterschiedliche Erze. Sie lagern in großen Bunkertaschen neben dem Hochofen.



ab Seite **36**



ab Seite **48**

Auf die andere Seite gedrückt

Zum Entleeren der Kokskammern dienen kräftige Stempel. Bewegt werden sie von so genannten Ausdrückmaschinen. Eine solche hat Markus Tiedtke nachgebaut.

Auf grünem Hügel

Nach dem Willen ihres Erbauers sollte die Villa Hügel von Anfang an von einem prunkvollen Park umgeben sein. Michael Butkay wollte nicht nachstehen und legte sich für das Oberhausener Modell mächtig ins Zeug.

ab Seite **80**



Faszinierende Einblicke in die Welt der Eisenverhüttung

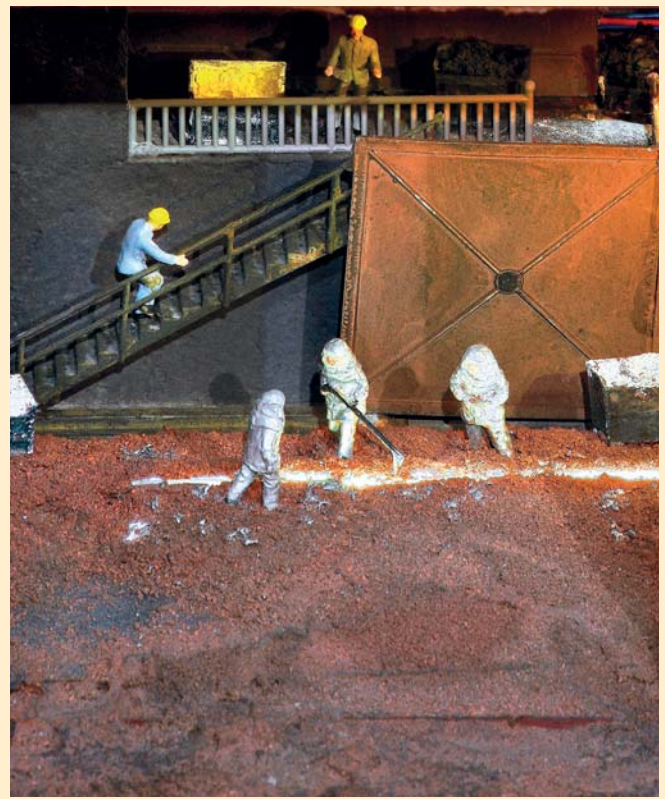
Der Weg zum Stahl

URGEWALTEN

Um eine Tonne Roheisen zu erhalten, werden etwa dreieinhalb Tonnen Roh- und Zusatzstoffe benötigt. Per Schiff oder Bahn transportiert man Erz und Kalk aus den Abbaugebieten, und Kohle gewinnt man in Bergwerken, um daraus Koks herzustellen. Im Hüttenwerk wird aus allem unter Beigabe enormer Wärme Roheisen bzw. hochwertiger Stahl.

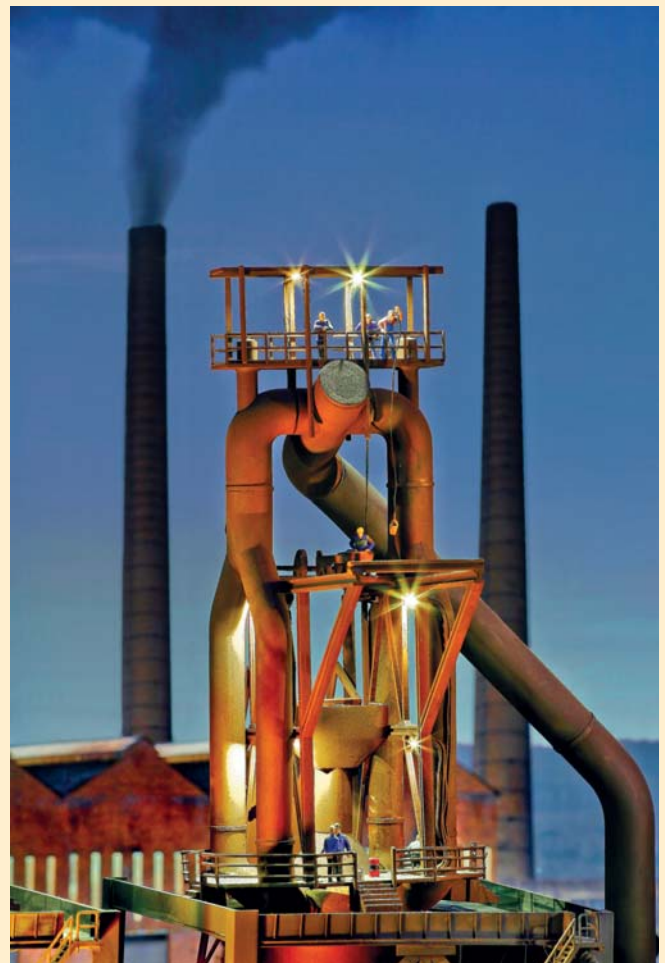
Hö-Anlage/Miniaturland Oberhausen

Unter erneuter enormer Energiezuführung und Lufteinblasen veredelt man in der großen Konverterhalle das im Hochofen gewonnene Roheisen zu unterschiedlichen Stählen.



H0-Anlage: Miniaturwelt Oberhausen

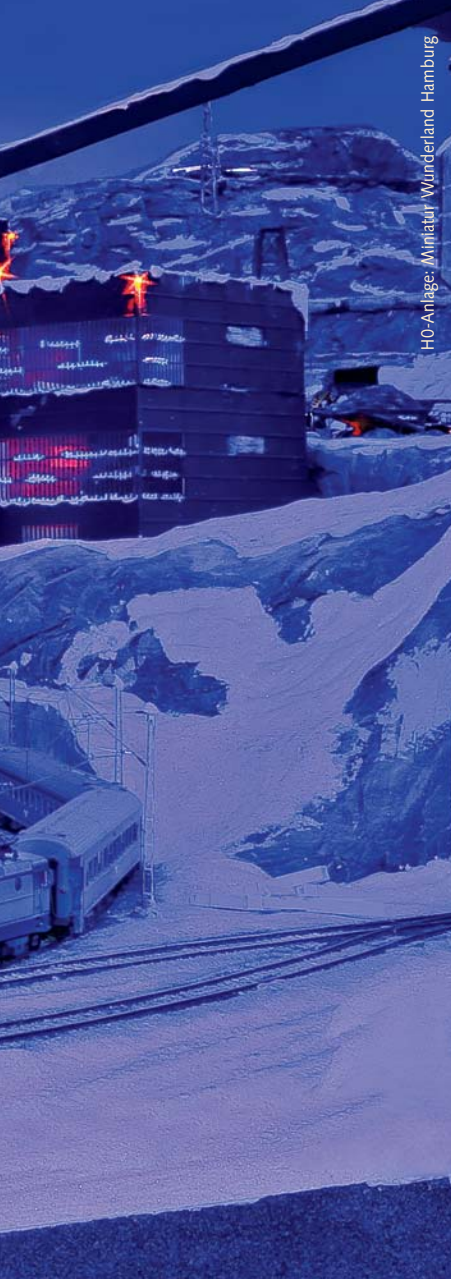
Während des Hochofenabstichs leitet man zuerst die flüssige Schlacke, später das schwerere Roheisen in vorbereiteten Sandkanälen in getrennt stehende Pfannenwagen. Erst seit wenigen Jahrzehnten gibt's Schutzanzüge für die Arbeiter.



H0-Anlage: Miniaturwelt Oberhausen

Gelegentlich sind auch am Hochofen Wartungsarbeiten nötig. Dafür gibt es auf Höhe der Gichtbühne einen Materialkran und zahlreiche Laufstege, um jede Stelle am Ofenkörper und an den Gichtgasabzugrohren zu erreichen.





HO-Anlage: Miniatur Wunderland Hamburg

In Schweden befinden sich gewaltige Mengen an Eisenerz, das untertage abgebaut wird. Mit der Eisenbahn transportiert man den aufbereiteten Rohstoff von Kiruna nach Narvik in Norwegen, um es dort per Schiff über den Seeweg nach Deutschland weiterzuleiten.

Seit mehr als 3700 Jahren nutzt der Mensch Eisenerze für seine Zwecke.

Alle Fotos: Markus Tiedtke



HO-Anlage: Busch

In der DDR wurde Eisenerz in größerem Stil bis 1970 im Harz in einer Tiefe bis zu 300 Metern abgebaut und in Calbe (Saale) verhüttet. Für die harte körperliche Arbeit gab es überdurchschnittlich viele Ostmark. Die Erzförderung endete aber nicht aus wirtschaftlichen, sondern politischen Gründen.



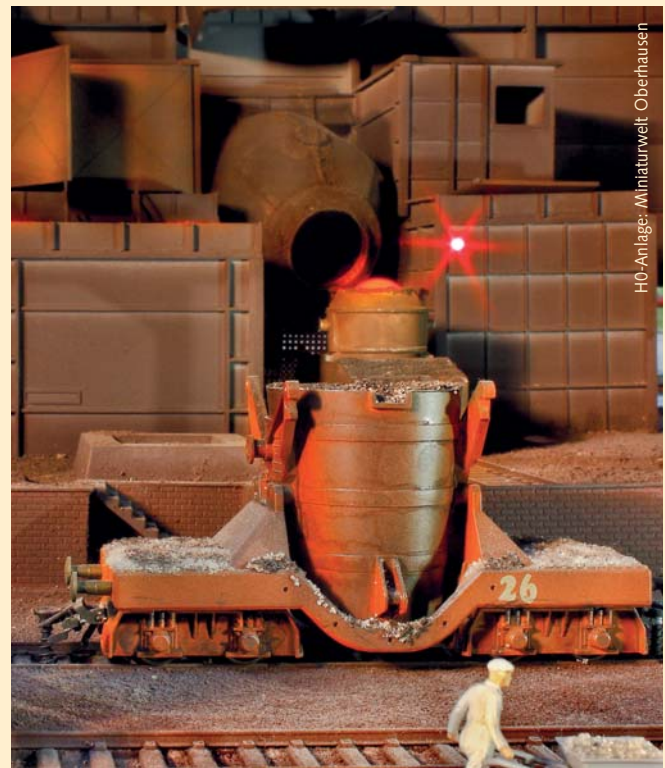
HO-Anlage: Miniaturwelt Oberhausen

Anno 1965: Das in Rotterdam angelandete Erz aus Übersee transportiert man mittels Flusskähnen über den Rhein zum Erzhafen in Duisburg. Dort laden große Laufkatzenkräne mit ihren gigantischen Greifern das Erz in Eisenbahnwagen um, das so schließlich zu den einzelnen Hüttenwerken im Ruhrgebiet gelangt.



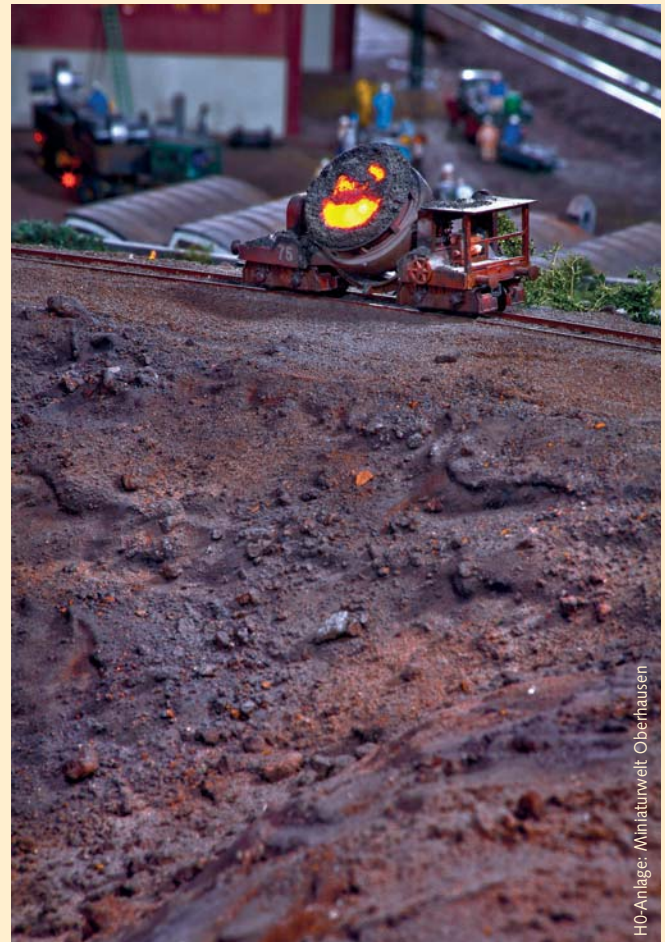
Nach dem Hochofenprozess folgt andernorts die Stahlgewinnung. Ge­läufig ist heute das LD-Blasverfahren in mehreren Konvertern in der hohen Konverterhalle.

Das Roheisen und die Schlacke sind die Ausgangsstoffe für zahlreiche spätere Produkte unseres Alltags.



H0-Anlage: Miniaturwelt Oberhausen

Der Arbeitsplatz in der Konverterhalle ist wegen des Blasverfahrens zum Erzeugen von Stahl mit viel Staub und Dreck belastet. In den herbeigebrachten Eisenpfannenwagen wartet das flüssige Roheisen darauf, vom Kran angehoben und über dem Konverter aus der Pfanne gegossen zu werden.



H0-Anlage: Miniaturwelt Oberhausen

Die bei der Roheisengewinnung anfallende Schlacke mit den aus dem Erz entzogenen unerwünschten Begleitstoffen fährt man zum nahegelegenen Schlackenbeet und gießt sie dort ab. Später granuliert man sie und nutzt sie als Baustoff.

Funktion und Aufbau eines Hüttenwerkes

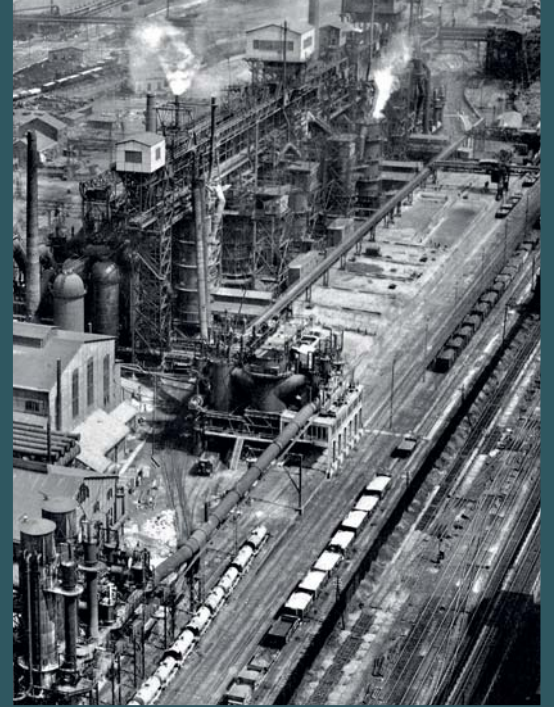
Die Industriegesellschaft ist nicht denkbar ohne die Herstellung von Eisen in großen Mengen. Obwohl die Menschheit seit etwa 3700 Jahren das Eisen kennt, blieben die erzeugten Mengen bis ins 19. Jahrhundert hinein auch in Deutschland begrenzt. Erst die explosionsartige Zunahme der industriellen Produktion zu dieser Zeit sorgte für einen Boom in der Montanindustrie.

Vom Erz zum Stahl

Den Mittelpunkt eines Hüttenwerkes bilden Anlagen rund um die Hochöfen, hier die Gute Hoffnungshütte in Oberhausen von 1965 als H0-Modell bei der MWO in Oberhausen.



Oft fasst man
wie hier in den
Gelsenkirchener
Eisenwerken um
1930 mehrere
Hochöfen zu
einer Produkti-
onsgruppe zu-
sammen.



H0-Anlage: Miniaturwelt Oberhausen



Zusammenspiel von Montanunion und Eisenbahn

Erz für die Eisengewinnung

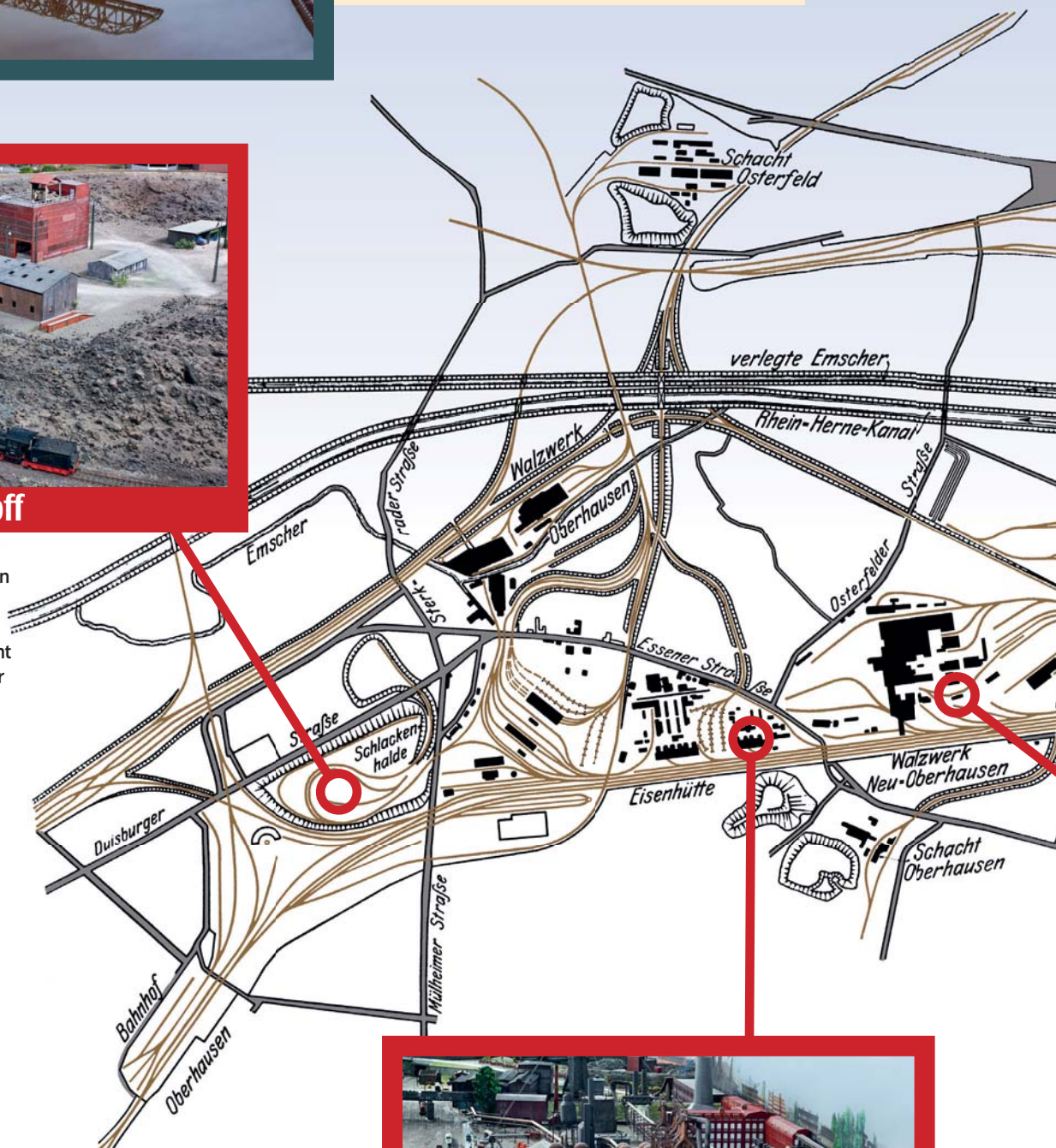
Auf Kanälen und Flüssen kann man das schwere Erz kostengünstig transportieren. Hier im Rheinischen Duisburg lädt man mit großen Kränen das Erz in Eisenbahnwagen um und befördert es über den Schienenweg zu jenen Hüttenwerken, die nicht mit dem Wasserweg verbunden sind.

H0-Anlage: Miniaturwelt Oberhausen



Schlacke als Rohstoff

Die im Hochofenprozess anfallende Schlacke wird auf großen Schlackenhalden abgekippt und nach dem Erkalten in Brecherwerken gemahlen. Sie dient dann als vielfältiger Rohstoff für die Bauindustrie.



Hochofen mit Erzbrücke

Jeder Hochofen benötigt ein großes Erz- und Kokszwischenlager (im Bild rechts), um eventuelle Lieferengpässe überbrücken zu können. Die Rohstoffe werden mit der Eisenbahn auf die Erzbrücke gefahren und dort in die zahlreichen Hochbansen entladen.

Am Hochofen selbst spielt die Bahn erneut eine wichtige Rolle, transportiert sie doch nach jedem Hochofenabstich das flüssige Roh-eisen in Spezialtransportwagen in die Stahlwerke und die Schlacke zu den weitläufigen Schlackenbeeten, um sie dort abzukippen.



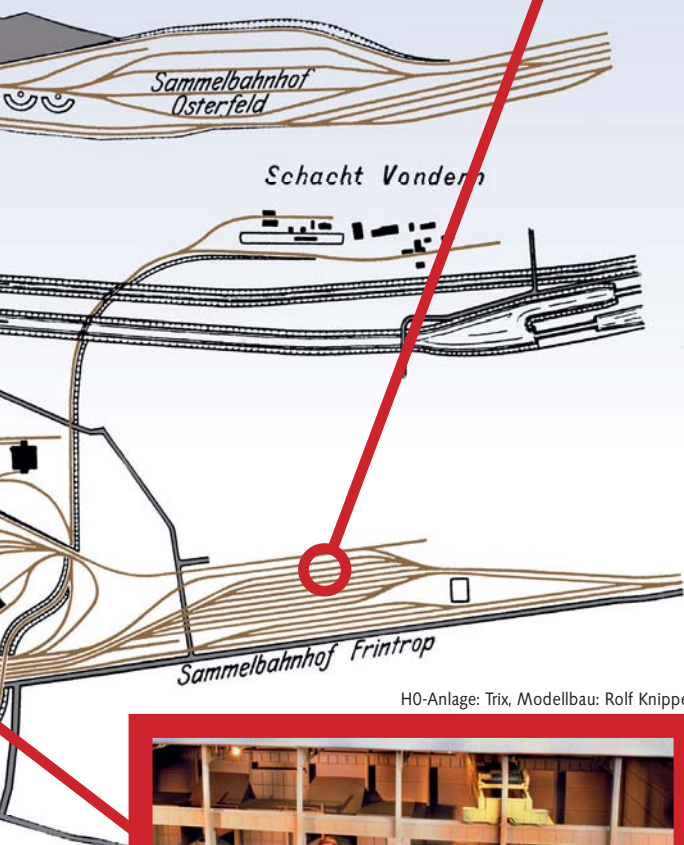
H0-Anlage: Miniaturwelt Oberhausen



Halbzeuge

Im Sammelbahnhof werden die von der Bahn gebrachten Züge mit Rohstoffen für das Hüttenwerk abgestellt und Wagen mit Stahl-Halbzeugen übernommen.

H0-Anlage: Miniaturwelt Oberhausen



H0-Anlage: Trix, Modellbau: Rolf Knipper



Konverterhalle mit LD-Verfahren zur Stahlerzeugung.



Z-Anlage: Thielke

Walzwerk für Stahlprofile und Stahlplatten.

Koks für den Hochofenprozess



H0-Anlage: Miniaturwelt Oberhausen

In der Zeche Zollverein, heute Weltkulturerbe, wurde bis in die 1980er-Jahre hochwertige Fettkohle auch für die Koks-gewinnung in großen Mengen zu Tage gefördert.



H0-Anlage: Miniaturwelt Oberhausen

In der zecheneigenen, für ihre damalige Zeit hochmodernen Kokerei stellte Zollverein Koks selbst her. Die Eisenbahn transportierte ihn dann zu den Hüttenwerken.

Kalk für den Hochofenprozess



H0-Anlage: Miniaturwelt Oberhausen

Kalkstein, erforderlich für die Roheisengewinnung, wird für das Ruhrgebiet aus dem Abbaugbiet Benrath bei Wuppertal per Bahn in Ganzzügen herangeschafft.

Stahlerzeugung und dessen Weiterverarbeitung

In der Konverterhalle wird durch das Windfrischverfahren aus Roheisen hochwertiger Stahl erzeugt. Dieser Zwischenprozess ist nötig, um schließlich zu brauchbaren Stahlprodukten zu gelangen.

In den unterschiedlichen Walzwerken, die sich auf die Herstellung nur einer Produktart spezialisiert haben, entstehen in Form von Halbzeugen entweder Röhren, Drähte, Bleche und Platten oder unterschiedliche Profile. Die Logistik zwischen Konverterhalle und Stahlwerken übernahmen in manchen Hüttenwerken sogar Schmalspurbahnen, heute werden auch Lkw eingesetzt. Der Abtransport der schweren Halbzeuge geschieht aber weiterhin durch die Bahn.

Am Anfang der industriellen Montanproduktion steht die Kohle. Sie ist der Ausgangspunkt für alle weiteren Produktionsschritte. Für die Eisenerzverhüttung benötigt man jedoch der hohen Schmelztemperaturen wegen nicht die normale Kohle, sondern speziell hergestellten Koks in großen Mengen als Zuschlag. Da Koks als Naturprodukt nicht existiert, muss es zunächst in einer Kokerei aus normaler Kohle unter Entfernung vieler für die Erzherstellung schädlicher Stoffe gewonnen werden. Hierzu eignen sich in erster Linie Fett-, seltener Esskohlen, die den Kokereien entweder per Eisenbahn oder über Seilbahnen nahe gelegener Zechen zugeführt werden. Im Gegensatz zum kleinstückigen Hausbrandkoks muss der Hochofenkoks aus großen, besonders festen Stücken bestehen, damit er im Hochofen zu einer hohen Beschickungssäule aufgetürmt werden kann (mehr über Kohle und Koks siehe ModellbahnSchule 21).

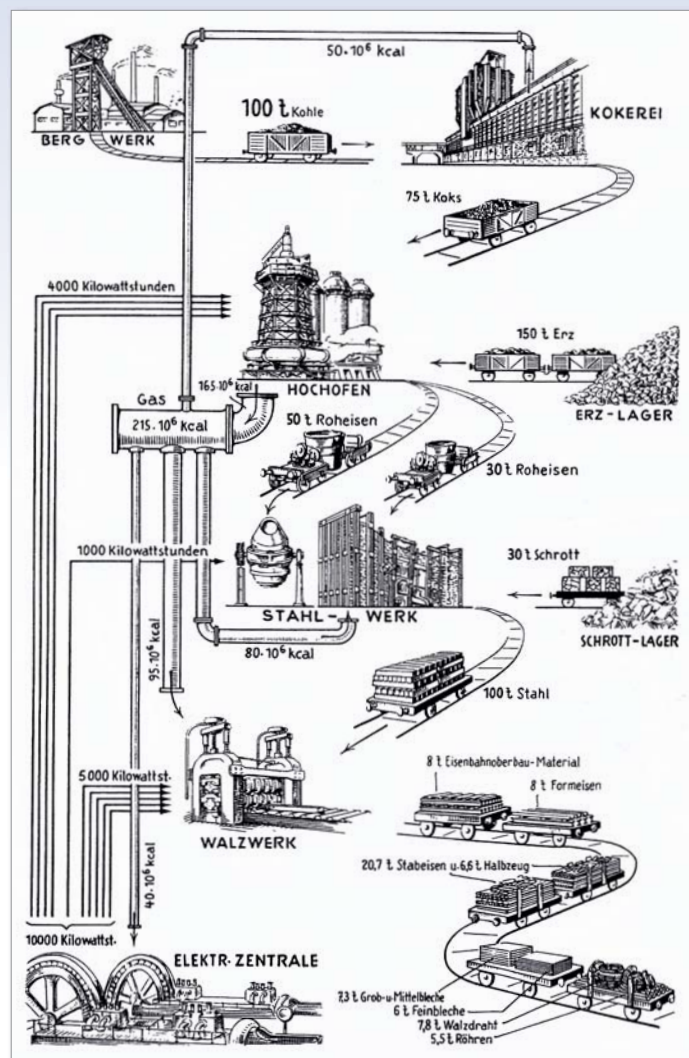
■ Eisenerz als Rohstoff

Zur Erzeugung von Stahl benötigt man ausreichende Mengen an Roheisen. Dieses muss zunächst im Hochofen aus Eisenerzen erschmolzen werden. In der Fachsprache nennt man das „Verhütten“. Eisenerze sind überwiegend chemische Verbindungen des Eisens mit Sauerstoff. Hinzu kommen je nach Erzlagerstätte noch Verunreinigungen im Erz, die so genannte Gangart (Kalk, Tonerde oder Kieselsäure sowie Mangan). Noch vor Ort wird möglichst weitgehend die Gangart vom Eisenerz getrennt, um so unnötige Transportkosten zu den Hochofen zu vermeiden.

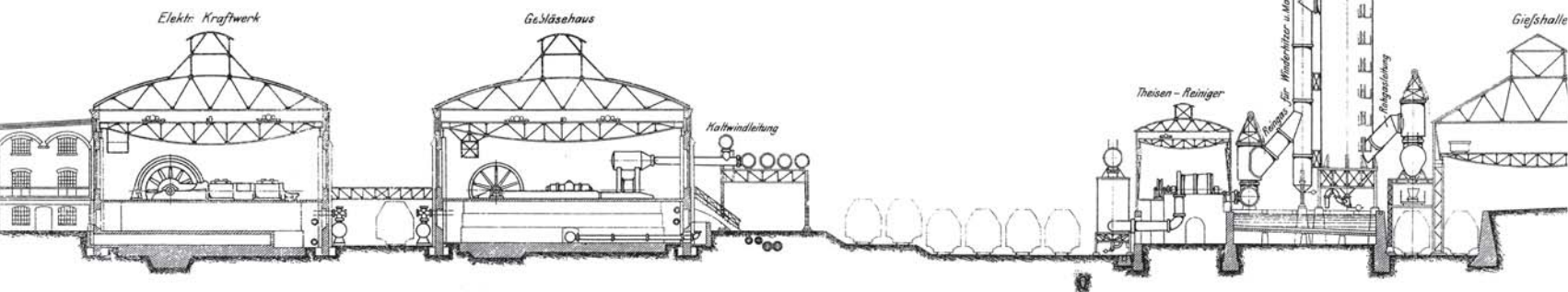
Beim Ausgießen des aufbereiteten Eisenerzes fallen Stückerze an, die nicht weiter behandelt zu werden brauchen. Zu kleine Erzbrocken und Stäube backt man dagegen unter einer Temperatur von 1000 Grad Celsius zu Pellets, um sie mit einer Korngröße von 10 bis 15 cm für den Hochofenprozess verwendbar zu machen.

Das aufbereitete Erz rollt im Regelfall mit langen Güterzügen aus Selbstentladewagen direkt von den Erzabbaustätten oder Zwischenlagerplätzen in Häfen zu den Erzbunkern direkt am Hochofen. Die Gesamtlast dieser Züge erreicht heute maximal 4000 Tonnen. Neben europäischen Erzen aus Nordschweden, Lothringen oder vom steirischen Erzberg kommt hierbei in den letzten Jahrzehnten verstärkt auch aus Übersee importiertes Eisenerz zum Einsatz, das entweder in den großen Überseehäfen Rotterdam und Emden direkt in die Eisenbahnwagen verladen oder mit Hilfe von Binnenschiffen in die Nähe der Hochofen am Rhein transportiert wird. Je nach Lage des Hüttenwerkes werden die

Schematische Darstellung des Gasverbunds, des Energieverbrauchs, der benötigten Rohstoffmengen und der daraus produzierten Halbzeuge.



Die Luftaufnahme der August-Thyssen-Hütte von 1937 zeigt, welchen enormen Flächenbedarf ein großes Hüttenwerk mit Hochöfen, Hafen und Stahlwerken hat.



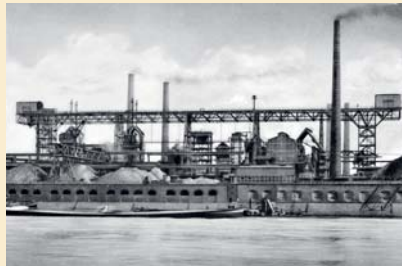
Erze im Hafen vom Schiff auf die Eisenbahn umgeschlagen oder, wenn der Hochofen nicht weit entfernt ist, direkt auf große Erzlagerplätze im Hafen gebracht, von wo aus sie mit Kränen oder Förderbändern direkt zum Hochofen gelangen. Hier werden sie auf der Erzbrücke in Wiegebunker entladen und gelangen zusammen mit den anderen für den Verhüttungsprozess benötigten Rohstoffen Koks und Kalkstein über einen Schrägaufzug in den Hochofen.

Damit auch die im Hüttenwerk anfallenden Feinerze und Stäube genutzt werden können, müssen sie zunächst in den sogenannten Sinteranlagen im Hüttenwerk durch Wärmebehandlung in Stückform wie die angelieferten Pellets gebracht („gesintert“) werden. Erst dann können sie dem Hochofen zugeführt werden.

■ Koks als Brennstoff

Zur Eisengewinnung muss dem Erz der Sauerstoff entzogen werden. Hierzu bedient man sich des Kohlenstoffes, der in Form von Koks zusammen mit dem Eisenerz dem Hochofen Schicht für Schicht getrennt zugesetzt wird. Das Mengenverhältnis Erz zu Koks entspricht in etwa 2:1. Neben dem Entziehen des Sauerstoffes aus dem Eisenerz während des Verbrennens, auch „Reduktion“ genannt, liefert der Koks beim Verbrennen natürlich auch die für den Schmelzprozess des Eisenerzes notwendige hohe Temperatur.

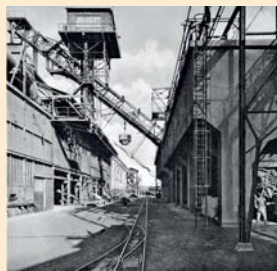
Entwicklung der Hochöfen



Manche Hochöfen hatten zur Beschickung neben Aufzügen auch Laufkatzen.



Ab 1900 sparten leistungsfähige Beigichtungsanlagen viele Arbeiter ein.



Die beladenen Kokstrichter kübel zog der Schrägaufzug hinauf.

Leistungen eines Hochofens



Bis in die 1870er-Jahre waren alte Hochöfen gemauert und hatten nur einen Blasebalg.



Bei kleineren Hochöfen um 1900 gelangten über eine Rampe Kipploren, beladen mit Erz, Koks und Kalkstein, zu der Gichtbühne. Dort kippte man das Material in den Ofen. Bühne und Ofen waren wettergeschützt umbaut.

Während ein Siegerländer Hochofen 1825 einen Inhalt von 9 m³ vorweisen konnte und rund 6,5 m hoch war, hatte hundert Jahre später der leistungsfähigste Hochofen im Ruhrgebiet ein Volumen von 1000 m³ bei einer Höhe von 29 m. Für die Gewinnung von 1000 t Roheisen in 24 Stunden benötigt man 2200 t Erz (110 Eisenbahnwagen zu je 20 Tonnen), 1000 t Koks (50 Eisenbahnwagen zu je 20 Tonnen) und 800 t Kalkstein (40 Eisenbahnwagen zu 20 Tonnen).

1880

Inhalt: 370 m³
Leistung: 75 t/24 h

Wochen - Leistung

1930

Inhalt: 668 m³
Leistung: 1000 t/24 h

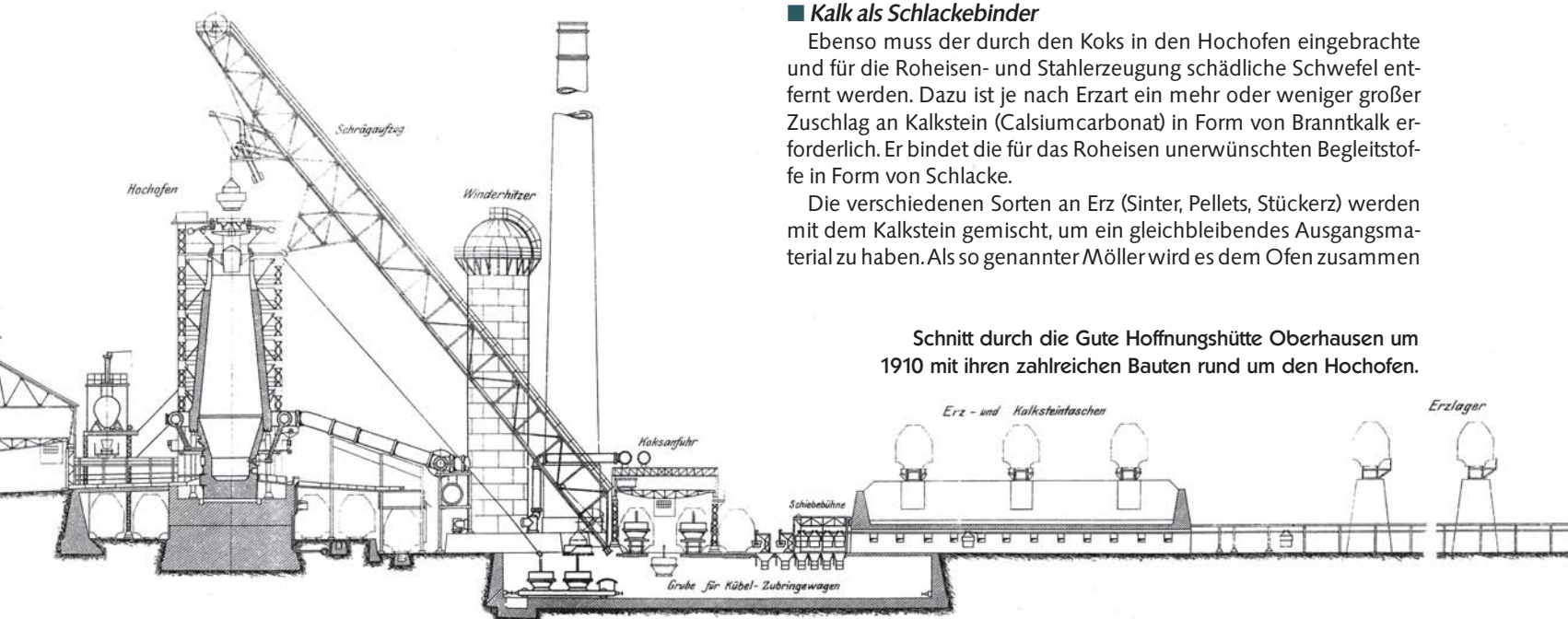
Ab etwa 1910 lösten Schrägaufzüge den vor 1900 typischen Aufzug für den Materialtransport zur Gicht ab.

■ Kalk als Schlackebinder

Ebenso muss der durch den Koks in den Hochofen eingebrachte und für die Roheisen- und Stahlerzeugung schädliche Schwefel entfernt werden. Dazu ist je nach Erzart ein mehr oder weniger großer Zuschlag an Kalkstein (Calciumcarbonat) in Form von Branntkalk erforderlich. Er bindet die für das Roheisen unerwünschten Begleitstoffe in Form von Schlacke.

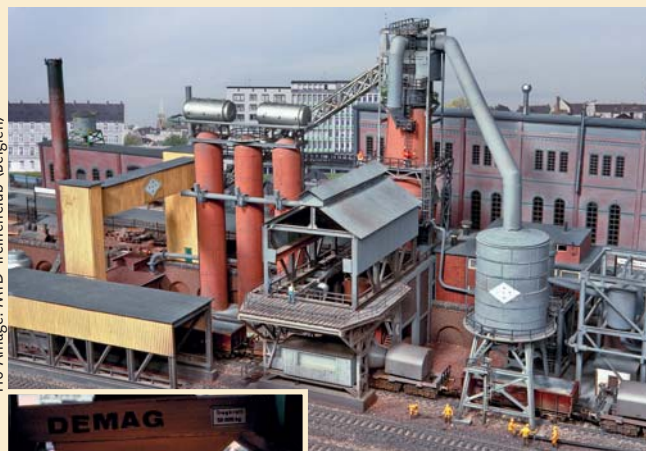
Die verschiedenen Sorten an Erz (Sinter, Pellets, Stückerz) werden mit dem Kalkstein gemischt, um ein gleichbleibendes Ausgangsmaterial zu haben. Als so genannter Möller wird es dem Ofen zusammen

Schnitt durch die Gute Hoffnungshütte Oberhausen um 1910 mit ihren zahlreichen Bauten rund um den Hochofen.



Entwicklung der Hochöfen

HO-Anlage: MTD Teinclub (Belgien)



Weniger leistungsfähige und veraltete Hochofenanlagen standen noch viele Jahre im Ausland. Hier ein Hochofenmodell mit reiner Abstichhalle. Das Roheisen wird zuvor in einem Behälter gesammelt.

Dieses amerikanische Hochofenkonzept mit seitlicher Abstichhalle entstammt der Zeit vor dem Ersten Weltkrieg und ist nicht deutschtypisch.

HO-Anlage: Ladegut Bauer



durch die oben liegende Gicht kontinuierlich und mit dem Koks abwechselnd schichtweise zugeführt. Hierzu befindet sich an jedem Hochofen ein Schrägaufzug, mit dem die Rohstoffe von der Mølle- rung, wo sie gewogen werden, auf die Gicht transportiert werden. Über spezielle Verschlussvorrichtungen gelangen sie in den Ofen.

■ Aufbau eines Hochofens

Hochöfen sind runde, trichterförmige Schächte, die heute aus feuerfesten Steinen aus dem besonders widerstandsfähigen Kohle- Graphit aufgebaut sind und von einer Eisenkonstruktion getragen werden. Ein solcher Schachtofen besteht – von oben nach unten gesehen – aus der Gicht, dem Schacht, der Rast und dem Gestell. Im Gestell sammelt sich im unteren Bereich während des Verhüttungs- prozesses das flüssige Roheisen.

Der sich nach unten trichterförmig erweiternde Schacht beher- bergt im oberen Bereich die Trocken- und Vorwärmzone mit einer Temperatur von 200 Grad Celsius. Hier werden das Eisenerz, der Koks und der Zuschlag schichtweise eingefüllt und vom durchströmenden Gas getrocknet und vorgewärmt. Das Gas entweicht dann seitlich der Gicht in dicken Sammelrohren. In der Reduktionszone unterhalb der Vorwärmzone wird das Eisenoxid durch Co (Kobalt) und C (Kohlen-



Rund um den Hochofen

stoff) reduziert. Das dabei entstehende Eisen ist noch fest. Die Tempe- ratur steigt sich von oben nach unten von 400 bis 900 °C. In der darunter befindlichen Kohlun- gzone bildet sich bei etwa 1100 bis 1200 °C ein Eisen-Kohlenstoffgemisch, das zu schmelzen beginnt. In der eigentlichen Schmelzzone verbrennt der Koks durch die einge- blasene Luft und bringt das Eisen-Kohlenstoffgemisch zum Schmel- zen. Restliche Eisenverbindungen werden von Co und C zu Eisen reduziert. In dieser Zone beträgt die Temperatur 1800 °C und im Be- reich der eingeblasenen und erhitzten Frischluft sogar 2000 °C. Hier verjüngt sich der Hochofen wieder, um in einen zylindrischen Teil (Gestell) überzuleiten, an dessen unterem Teil das schwerere Roheisen während des Abstichs in einer Rinne zu den Roheisen-Pfannen- wagen abfließt, während die leichtere Schlacke zuvor Richtung Schlackenrinne umgelenkt zu den Schlackepfannenwagen gelangt.

■ Temperatursteigerung

Zur Verbrennung des Kokses wird hochofenerhitzter Wind oberhalb des Gestells in den Ofen eingeblasen. Der darin enthaltene Sauerstoff steigert die Hitze, die bei der Verbrennung des als Heizkoks genutzten Hochofenkokes benötigt wird, um das Eisenerz vom Sauerstoff zu befreien. Für die Verbrennung einer Tonne Koks sind etwa 2800 Nm³ Wind erforderlich, der in Winderhitzern, Cowpern genannt, auf zirka 800 °C vorgewärmt wird.

Zu jedem Hochofen gehören drei halbautomatisch gesteuerte Cowper. Während der erste Cowper seine Wärme an die eingebla- sene Luft abgibt, die dann zum Hochofen weitergeleitet wird, erwärmt man in der gleichen Zeit einen zweiten Cowper mit Hilfe des Hoch- ofen-Gichtgases. Ist die Aufheizphase abgeschlossen, dieses dauert etwa eine halbe Stunde, wird die Luftzufuhr vom ersten auf den zwei- ten Winderhitzer umgestellt, um den ersten wieder neu aufzuheizen. Der dritte Cowper dient lediglich als Reserve. Der siloförmig aufge- baute runde Winderhitzer ist innen mit feuerfesten Steinen aufge- baut, die auch als Wärmespeicher und -abgabe dienen und über die ein zylindrischer Blechmantel gezogen ist.

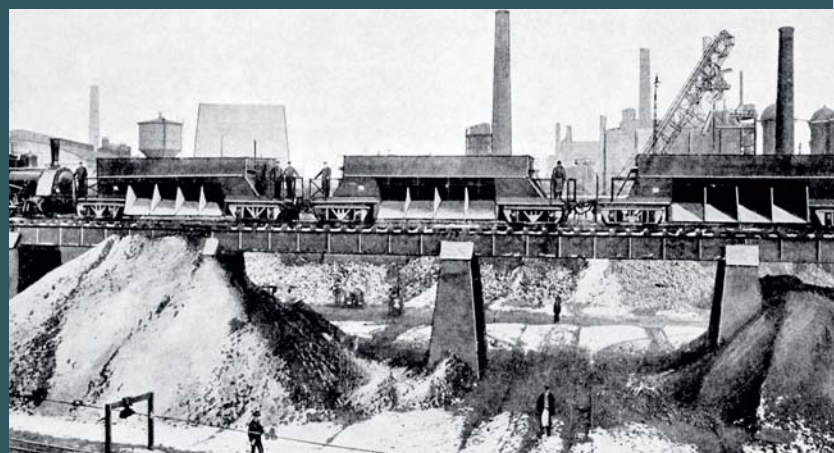
Über spezielle, wassergekühlte Kupferdüsen (Formen) gelangt der aufgeheizte Wind mit einem Druck von etwa 1 atü in das Gestell des Hochofens. Während des Verbrennungsvorganges müssen stark be- anspruchte Hochofenteile mit Wasser gekühlt werden, um so das Mauerwerk zu schützen. Je nach der Ofengröße schwankt der Kühl- wasserverbrauch pro Stunde zwischen 400 und 1000 m³.

■ Gichtgasaufbereitung

Das beim Verbrennungsvorgang entstehende giftige Gichtgas ent- weicht an der Gicht mit etwa 200 bis 300 °C. Es wird in Rohrleitungen auffangen und nach unten in den so genannten Staubsack geleitet, wo es von dem darin enthaltenen Verbrennungstaub grob gereinigt wird. Die feineren Reststäube werden vom sich baulich anschließen- den Wirbler ausgesondert. Erst jetzt kann das Gas entweder wieder



Einige Hüttenwerke haben eigene Häfen mit großen Erzlagern.



Die Gleise beim Erzlager werden zur Volumengewinnung aufgeständert.

zurück zum Erwärmen der Winderhitzer weitergeleitet werden oder aber es gelangt über dicke Rohrleitungen in einen in der Nähe stehenden großen Gasometer, wo es gespeichert und zum Betreiben der für den Hochofenbetrieb erforderlichen Kraft- und Arbeitsmaschinen für die Strom- und Winderzeugung wieder zum Einsatz kommt. Der aufgefangene Staub wird mit Wasser gebunden und von Zeit zu Zeit aus dem Staubsack in einen daruntergefahrenen Spezialwagen entleert. Das in den Stäuben feine Erz wird herausgefiltert und für den Hochofenprozess durch das Sinterverfahren wieder aufbereitet.

■ Der Abstich

Etwa alle drei bis vier Stunden lässt man das sich im Gestell angesammelte Roheisen ab, diesen Vorgang nennt man Abstich. Dieser Vorgang beträgt in der Regel etwas mehr als zwei Stunden, dann wird der Hochofen für zirka 20 bis 50 Minuten mit einer speziellen Stichlochstopfmaschine wieder geschlossen, so dass sich neues Roheisen im Gestell sammeln kann. Zum Abstich öffnet man mit eigens konstruierten Werkzeugen das Stichloch des Ofens und das flüssige Roheisen fließt durch einen syphonartigen Kanal, Fuchs genannt, über eine Kipprinne in die unter der Ofenbühne bereitgestellten Pfannenwagen. Die Wagen werden anschließend in das nahegelegene Stahlwerk oder zur Gießerei gefahren. Zum Einsatz kamen bei kurzen Wegen lange Zeit innerhalb des Hüttenwerkes dickwandige Roheisenpfannenwagen, deren abnehmbare Pfannen von innen mit feuerfesten Steinen ausgemauert sind, da das Roheisen eine Temperatur von etwa 1400°C besitzt. Heute werden der größeren Roheisenmengen wegen geschlossene Torpedopfannenwagen genutzt.

■ Die Schlacke

Bei den hohen Temperaturen im Schachtofen scheiden sich Kalk, Tonerde beziehungsweise Kieselsäure als Schlacke ab, die aufgrund ihres geringeren spezifischen Gewichtes in flüssigem Zustand auf dem Roheisen schwimmt. Sie gelangt zusammen mit dem Roheisen in den Fuchsbau, wird dort getrennt und fließt durch eine eigene Rinne, die von der Hauptrinne für das Roheisen seitlich abgeht, in entsprechende Schlackewagen, die von Zeit zu Zeit seitlich an den Hochofen rangiert werden. Ist der erste Wagen gefüllt, schüttet man die zu ihm führende Rinne mit Sand zu und öffnet einen anderen Rinnenabschnitt zum nächsten Wagen. Sind alle Wagen voll, zieht eine Rangierlok sie ab und fährt sie über das ausgedehnte Werksgleisnetz zu den so genannten Schlackenbeeten, wo sie von der Lok abgekuppelt und fernbedient seitlich ausgekippt werden. Die ausgekühlte Schlacke wird heute für die Bauindustrie genutzt.

■ Entwicklung des Hüttenwesens

Die erste planmäßige Roheisenerzeugung in Deutschland lässt sich im 14. Jahrhundert in Schmalkalden und im Siegerland nachweisen. Die im Siegerland betriebenen Bla- oder Blauöfen (Blasöfen) waren 3 bis 4 m hoch und lieferten täglich 0,6 bis 0,7 t flüssiges Roheisen.



Roheisen wird in Torpedopfannenwagen transportiert, wenn besonders weite Strecken zurückgelegt werden müssen. Der Verschluss des Deckels geschieht unter der sogenannten Deckelbude.



Nicht nur der Hochofenbetrieb benötigt viel Wasser, auch die Schlackenbeete. Mehrere Wassertürme stehen daher im Hüttenwerk verteilt.

Hochofenabstich



Heute wird auf Sicherheit und Umweltschutz auf der Abstichbühne eines Hochofens sehr großer Wert gelegt.



Während des Befüllens des Torpedopfan-nenwagens spritzt das Roheisen auch schon mal daneben, daher ist der Bereich nicht zu betreten.

Als man zu Beginn des 15. Jahrhunderts die Öfen auf 6 bis 7 m erhöhte, sprach man fortan von „hohen Öfen“, der Begriff Hochofen war geboren. Bereits 29 Öfen wurden damals im Siegerland betrieben, während man zu jener Zeit in England Hochofen erst einführte. Der erste amerikanische Hochofen entstand noch später, im Jahre 1644.

Die alten Hochofen verfügten nicht über sehr leistungsfähige Gebläseeinrichtungen. Die Blasebalge wurden meistens per Wasserrad angetrieben. So konnte die hohe Verbrennungstemperatur nur in einem sehr kleinen Bereich in der Schmelzzone erreicht werden. Die

Schlackenbeet



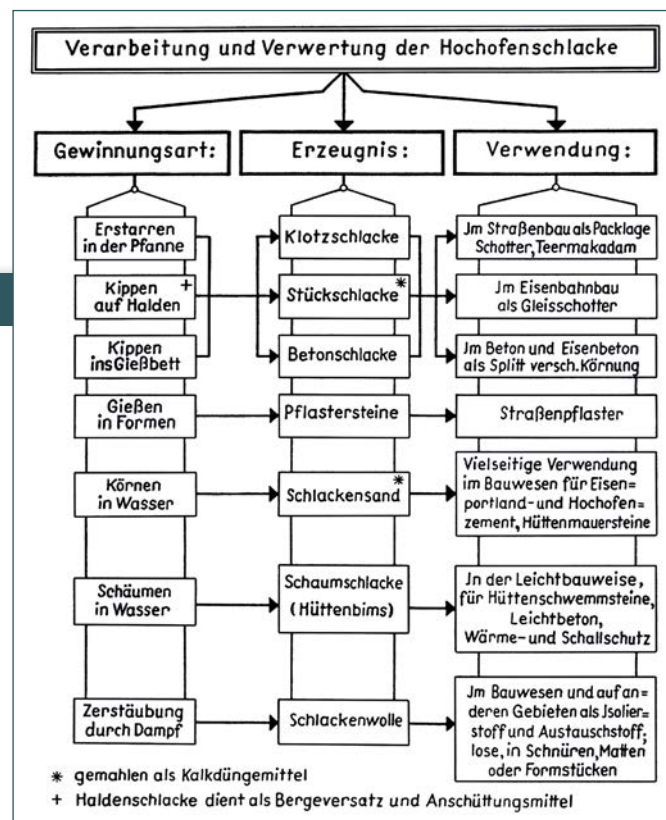
Schlackenbeete können in unmittelbarer Nähe zum Hochofen liegen. Hier wird ein Schlackenwagen zum Abkippen vorbereitet.

Öfen waren komplett aus Steinen gemauert, hatten aber bereits die charakteristische Form, wenn auch viel schlanker. Befüllt wurden sie von oben. Über eine Rampe erreichte man die Gichtbühne. Dort kippten die Arbeiter ihre Ladung aus ihren fahrbaren Karren in den Ofen. Dieser Job war allerdings gefährlich, denn das beim Einfüllen gleichzeitig entweichende Gichtgas ist für den Menschen giftig.

1828 entstand zur Erwärmung der in den Hochofen einzublasenden Luft der erste Winderhitzer, der in Wasseraffingen erstmals mit Gas aus dem Hochofen beheizt wurde. Damit nutzte man nun das bislang als Abfallprodukt angesehene Gichtgas.

Mit Einführung der Lürmannschen Schlackenform 1867 in einem Hochofen in Georgsmarienhütte bei Osnabrück änderten sich die Hochofen grundsätzlich. Bis dahin hatten die Hochofen ein offenes Gestell. Es waren deshalb nur geringe Windpressungen zulässig. Nun schloss man die Hochofen durch den Einbau einer Schlackenform und die Windgeschwindigkeit konnte beliebig gesteigert werden, sofern es die Staubbildung oben an der Gicht und der Ablauf der Reduktionsvorgänge im Ofen zuließen. Mit dem Einblasen der Luft mittels dampfbetriebener Zylindergebläse, bereits wenige Jahre später durch Strom abgelöst, konnten Durchmesser und Höhe der Hochofen vergrößert und der Inhalt 1880 im Vergleich zu 20 Jahre älteren Öfen um rund das Sechsfache gesteigert werden.

Die Beschickung erfolgte weiterhin per Karren, doch nun erhielten die Hochofen schnelle Senkrechtaufzüge, angetrieben durch Dampfwinden oder Dampfkolben mit Rollenzügen, später durch Elektromotoren. Mit jedem Neubau eines noch leistungsfähigeren Hochofens musste auch die Aufzugsgeschwindigkeit und die Zahl der Erz- und Koks-fahrer vergrößert werden. So entwickelte man ab Ende des 19. Jahrhunderts zur weiteren Leistungsteigerung ein neuartiges Beschickungskonzept, das noch mehr Erz und Koks zur Gicht transportieren konnte, gleichzeitig aber die Zahl der Arbeiter erheblich reduzierte. Da die Bunkeranlagen für Erz aus baulichen Gründen nicht



Früher hat man die Schlacke einfach nur weggeschüttet, seit der großindustriellen Roheisengewinnung ist sie Rohstoff geworden.

unmittelbar an die Hochöfen herangerückt werden können, entschied man sich für eine schrägliegende Förderbahn je Hochofen, die runde, mit Erz gefüllte Behälter, die so genannten Trichterbehälter, zur Begichtungsanlage hinaufhob. Dort entleerten sich die Behälter nach dem Aufsetzen auf die Gicht automatisch.

Der Koks wurde in die gleichen Behälter in den Kokereien gefüllt und per Bahn paarweise angeliefert, um anschließend ebenfalls per Aufzug direkt zur Gicht zu gelangen. Auf diese Weise brauchte der bruchempfindliche Koks nur einmal gestürzt zu werden. Für das Beladen der Trichter mit der Mischung Erz und Kalkstein in der Möllerhalle entwickelte man entsprechende Maschinen, um auch hier die Arbeiterzahl bis auf ein Minimum reduzieren zu können. Heute haben sich zweigleisige Schrägaufzüge mit im Pendelverkehr fahrenden Behältern durchgesetzt, Kübel werden nicht mehr verwendet.

Um die ganze Last des Aufzuges und der Gichtanlage vom Hochofen fernzuhalten, werden Hochöfen mit einem Gerüst aus Stahlkonstruktion umgeben, das unabhängig von Ofen und Ofensockel aufgestellt wird. Das Hochofengerüst trägt in Abständen von 3 bis 3,5 m Bühnen, durch Treppen oder Leitern zugänglich. Sie gestatten, das Ofenmauerwerk jederzeit zu besichtigen und auszubessern beziehungsweise die heute verwendeten zahlreichen Wasserkühlrohre zu kontrollieren.

Der Hochofenbetrieb läuft rund um die Uhr. Nur zu Weihnachten wird die Abstichmenge reduziert. Nach etwa sieben bis acht Jahren setzt man einen Hochofen außer Betrieb, damit die innere Verkleidung aus feuerfesten Steinen komplett erneuert werden kann.

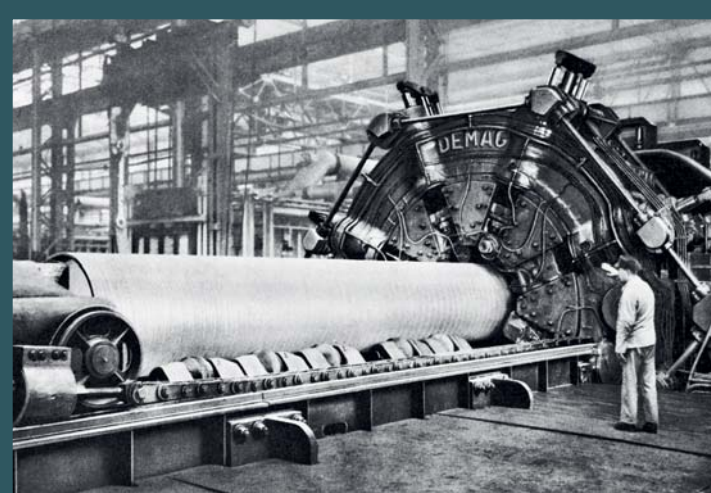
■ Standortfrage

In Deutschland errichtete man die frühen Hochöfen in den Regionen des Erzabbaus. Statt Kohle respektive Koks nutzte man Holzkohle, die in den angrenzenden Wäldern hergestellt wurde. Die Leistungsfähigkeit der Ofen reichte für die damalige Zeit vollkommen aus, denn Eisen war noch kein gängiges Material für den Alltag.

Das änderte sich mit Beginn des industriellen Zeitalters. 1735 gelang es Abraham Darby, einen Hochofen mit Steinkohle-Koks zu betreiben. Mit der erfolgreichen industriellen Herstellung von Koks im ausgehenden 18. Jahrhundert konnte auch die Verbrennungstemperatur in Verbindung mit dem Gebläse merklich gesteigert werden. Der Energieträger Kohle begann nun, die teure Holzkohle abzulösen.

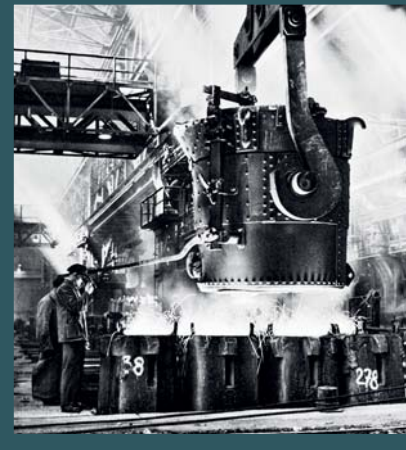
Nun war der Standort eines Hüttenwerkes nicht mehr am Abbauort des Erzes gebunden, im Gegenteil, der Abbauort des Energieträgers

Stahlwerke spezialisieren sich auf die Herstellung von Stahlerzeugnissen. Hier ein Blick in ein Röhrenwalzwerk um 1930.



Stahlverarbeitung: Gießhalle & Walzwerk

Erzeugter Stahl wird in einer Gießhalle auch in massiven Blöcken zur erst späteren Weiterverarbeitung gegossen.



Kohle nahm an Bedeutung zu. Die vormals dünn besiedelten Regionen Schlessien (heute Polen) und das Ruhrgebiet entwickelten sich im 19. und frühen 20. Jahrhundert wegen ihrer Vorräte an hochwertiger Kohle zu den Boomzentren deutscher Industrie. Im Laufe des 19. Jahrhunderts erwuchsen aus den ursprünglich kleinen Eisen- und Stahlwerken gigantische Industriekomplexe, die oftmals die Größe einer mittelalterlichen Kleinstadt übertrafen. Tausende Menschen fanden hier Arbeit.

Den stetig anwachsenden Hunger nach Erz stillte man durch die Heranschaffung aus verschiedenen Abbaugebieten. Der Transport erfolgte zunächst vornehmlich mit Fuhrwerken zu Lande oder Lastkähnen auf den Flüssen. Erst die Eisenbahn, selbst einer der Hauptab-

Das Windfrisch-Verfahren

■ Die Reinigung des Roheisens im Konverter beruht darauf, dass der in der eingeblasenen atmosphärischen Luft enthaltene Sauerstoff sich mit den Verunreinigungen des Roheisens verbindet. Hierzu zählen Silizium, Mangan, Kohlenstoff und Phosphor; diesen Vorgang nennt man Oxidation. Die dabei entstehenden festen, flüssigen oder gasförmigen Sauerstoffverbindungen (Oxide) trennen sich im Konverter aufgrund ihres geringeren Gewichtes rasch vom Roheisen.

Beim Windfrischen wird keinerlei fremder Brennstoff beigegeben. Je nach Verfahren sind Silizium oder Phos-

phat der Hauptbrennstoff. Silizium und Mangan sammeln sich direkt zu Beginn dieses Frischeprozesses als flüssige Schlacke. Nach zwei bis drei Minuten verbrennt der Kohlenstoff zu Kohlenmonoxyd, das als Abgas über Rauchgassammler ins Freie austritt. Hierbei entsteht eine lange, hellgelbe Flamme, die oben aus der Konvertermündung schlägt. Für die nach etwa zwölf Minuten beginnende letzte Phase des Reinigungsprozesses, die Entphosphorierung, wird neben dem eingeblasenen Sauerstoff noch eine kalkhaltige Schlacke benötigt, die der Aufnahme der mittlerweile gebildeten Phos-

phor-Sauerstoff-Verbindung und dem Entschwefeln des Roheisens dient.

Früherzeugtendicke, schwefelgelbe Rauchpilze aus niedrigen Schornsteinen vom regen Treiben. Heute wird zum Schutz der Umwelt der Rauch gefiltert; die Qualmwolke ist deutlich heller und kleiner.

Das Ende der Schmelze erkennt der Blasemeister am Flammenbild. Nun wird der Blasvorgang beendet, der Konverter umgelegt und zunächst eine Stahlprobe für eine chemische Untersuchung respektive Schmeldeprobe gezogen, deren Ergebnis wenige Minuten später bekannt ist. Ist der gewünsch-

te Phosphorgehalt erreicht, kippt man so viel Ferromangan in das Bad, wie der Stahl an Härte gewinnen soll. Danach wird zuerst der größte Teil der oben auf dem flüssigen Stahl schwimmenden Schlacke durch Kippen des Konverters entfernt. Hierzu dienen bereitgestellte Schlackepfannenwagen, die zur Schlackenmühle gefahren werden. Dort kippt man die teils flüssige, teils feste Schlacke auf die angrenzende Halde. Nach ihrem Erkalten wird sie zu Mehl gemahlen, das mit einem Phosphorgehalt von etwa 15 bis 20 Prozent als wichtiges und sehr wertvolles Düngemittel dient.

Siemens-Martin-Verfahren



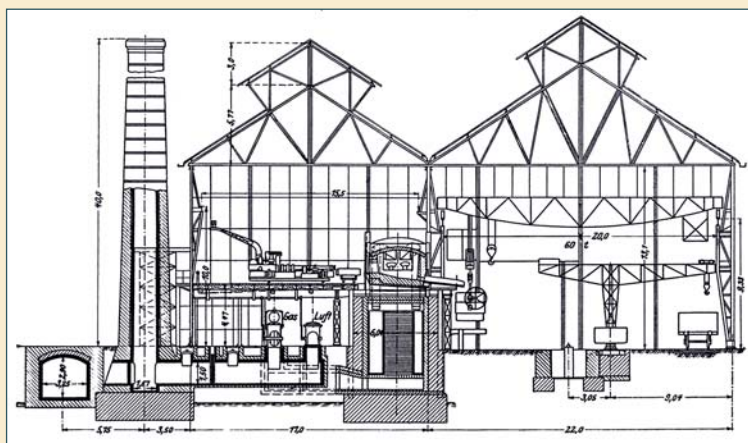
Im Ofen des Siemens-Martin-Verfahrens wird aus Roheisen und Schrott unter gleichbleibender sehr hoher Temperatur Stahl unterschiedlicher Güten hergestellt.



Jeder Ofen hat mehrere Türen, um Schrott mit einem Kranarm zuführen zu können.



Das Schrottlager befindet sich in der gleichen Halle in der Nähe der Öfen.



Die Öfen liegen auf einer erhöhten Plattform. Darunter befindet sich die Wärmeerzeugung..

nehmer der industriellen Erzeugnisse für ihre Fahrwege, Fahrzeuge oder Sicherungsanlagen, sorgte für eine Revolutionierung der Transporttechnik und ist auch heute noch neben dem Schiff das wichtigste Transportmittel für Bodenschätze, Rohstoffe und Fertigprodukte.

Mit der Besetzung der Region Lothringen in Westfrankreich und Luxemburgs von 1875 bis zum Ende des Ersten Weltkrieges beutete man die großen Erzvorkommen in dieser Gegend aus und transportierte sie per Bahn ins Saarland und in das Ruhrgebiet. Per Schiff gelangten über den Rhein weitere Vorräte aus Übersee. Heute ist der Rhein der wichtigste Transportweg für die Heranschaffung des Erzes, der einstige Überseehafen Emden hat dagegen an Bedeutung verloren, nachdem immer mehr Hochöfen seit den 1980er-Jahren erloschen. Die Städte Duisburg und Oberhausen sind als die letzten großen Zentren deutscher Eisenhüttenwerke innerhalb des Ruhrgebietes übrig geblieben, bestehen aber durch weltweit modernste Hüttenwerke.

Bei den beim Verhüttungsprozess herrschenden Temperaturen lässt es sich nicht vermeiden, dass sich das aus den Erzen reduzierte Eisen wieder mit anderen Elementen, vornehmlich dem Kohlenstoff, aber auch Silizium, Mangan, Phosphor und Schwefel, verbindet. Daher ist es nicht möglich, in einem einzigen Arbeitsgang aus den Erzen Stahl zu gewinnen. Je nach dem Grad der Verunreinigung wird in drei Roheisensorten unterschieden: Thomasroheisen, Gießerei-roheisen und Stahleisen. Thomasroheisen wird im Thomasstahlwerk in Stahl verwandelt, Gießerei-roheisen wird in Gießereien und das Stahleisen zusammen mit Schrott für die Siemens-Martin- und LD-Stahlerzeugung verwendet.

Typische Hochbauten für die Modellnachbildung eines Hüttenwerkes

- Hochofen, kombiniert mit Abstichhalle, drei Cowpern, Staubbindungsanlage und nebenstehendem Schornstein (Walthers bzw. Trix)
- Erzbrücke (Selbstbau) mit Laufkatzenkran (Walthers, Vollmer)
- Wasserturm auf Stahlgestell (Kibri)
- Gasometer (z. B. Faller)
- Deckelbude für Torpedopfannenwagen (Stellwerk Donaueschingen von Faller)
- Großhalle für Winderzeugermaschine (Selbstbau oder hmb)
- Großhalle für Stromerzeugermaschine (Selbstbau oder hmb)
- diverse Werkstattgebäude (z. B. Faller, hmb, Kibri)
- Gasrohrleitungen (Selbstbau)
- Konverterhalle (Walthers bzw. Trix)
- Stahlwerkhallen (Walthers bzw. Trix)
- Kokerei (Walthers bzw. Trix, hmb)

Die Modellumsetzung eines Hüttenwerkes könnte an den beschränkten Platzverhältnissen scheitern. Konzentriert man sich jedoch auf den Hochofen und deutet das

Stahlwerk nur als Kulissenmodell an, hat man enormen Platz gespart. Die Schienenwege innerhalb des Geländes können enge Radien aufweisen. Gasometer, Wasserturm und Konverterhalle können auch als Kulissenfotos angedeutet werden, doch die Konverterhalle ist wegen ihres halleninternen Betriebes ein lohnenswertes 3-D-Objekt. Auf eine Halle mit Elektro-Öfen kann verzichtet werden, erfüllt die Konverterhalle schon diese Aufgabe.

Natürlich darf auch ein Schlackenbeet nicht fehlen. Das kann auch in unmittelbarer Nähe des Hochofens liegen. Wer aus Platzgründen darauf verzichtet, sollte in einer Kulisse Platz für die großen Freiflächen lassen und durch eine glaubwürdige Gleisführung die Illusion wecken, als würde man die gefüllten Schlackewagen dorthin fahren.

Viele Hüttenwerke besitzen bzw. besaßen auch eigene Kokereien, im Modell kann man darauf verzichten, wenn der Platz nicht vorhanden ist, obwohl dieses Thema hochinteressant ist (siehe ModellbahnSchule 21 und Artikel ab Seite 48 in diese Ausgabe).

■ Stahlerzeugung

Bei den beim Verhüttungsprozess herrschenden Temperaturen lässt es sich nicht vermeiden, dass sich das aus den Erzen reduzierte Eisen wieder mit anderen Elementen, vornehmlich dem Kohlenstoff, aber auch Silizium, Mangan, Phosphor und Schwefel, verbindet. Daher ist es nicht möglich, in einem einzigen Arbeitsgang aus den Erzen Stahl zu gewinnen. Je nach dem Grad der Verunreinigung wird in drei Roheisensorten unterschieden: Thomasroheisen, Gießerei-roheisen und Stahleisen. Thomasroheisen wird im Thomasstahlwerk in Stahl verwandelt, Gießerei-roheisen wird in Gießereien und das Stahleisen zusammen mit Schrott für die Siemens-Martin- und LD-Stahlerzeugung verwendet.

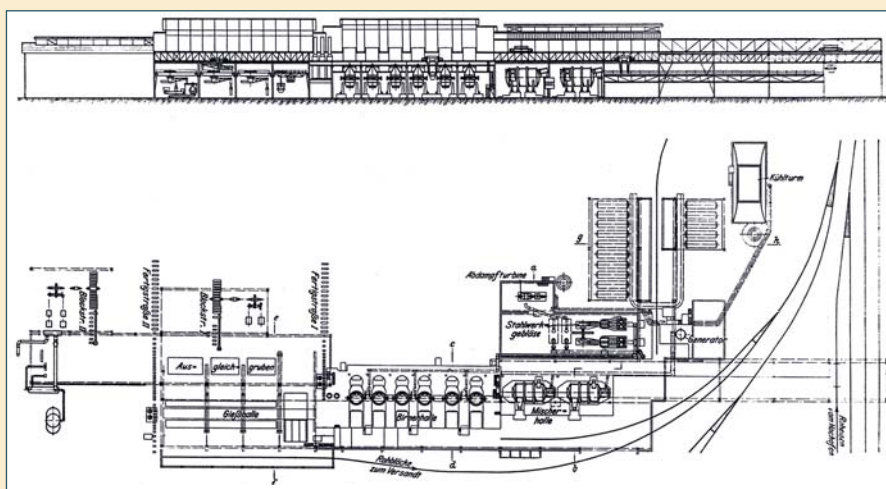
■ Siemens-Martin-Stahlwerk

1856 erfand Friedrich Siemens die erste Regenerativ-Gasfeuerung für die Stahlerzeugung, die einige

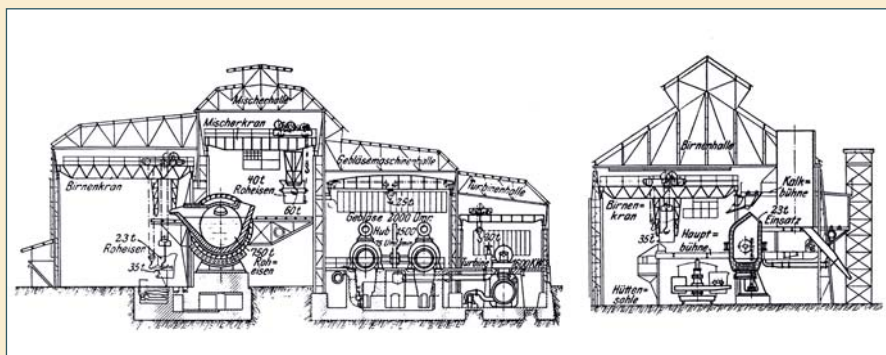
Thomas-Verfahren



Beim Thomas-Verfahren wird heiße Luft von unten in den Konverter geblasen, um so durch Verbrennen von Begleitstoffen aus Roheisen Stahl zu erzeugen.



Im Thomas-Stahlwerk stehen mehrere Konverter, um die sich der Rest gruppiert.



Die torpedoförmigen Roheisenmischer sind den Konvertern im Ablauf vorgeschaltet.

Jahre später durch die Gebrüder Martin zum bis heute erfolgreichen Siemens-Martin-Verfahren führte. In einen geschlossenen Ofen werden vorgewärmte Verbrennungsluft und -gase (bis zu 1070° C) eingeleitet, die neben Roheisen vor allem Stahlschrott und notwendige Zuschläge für das Erreichen der Stahlqualität zum Schmelzen bringen. Ideal ist das Gas aus der Kokerei, da die Verbrennungsluft bei Koksgas nur auf 700 bis 800° C erwärmt werden muss. Über entsprechend dimensionierte Rohrleitungen versucht man, es auch über mehrere Kilometer hinweg an das Siemens-Martin-Werk heranzuführen.

Das Stahlwerk besitzt in der Regel zwei parallele Hallen, in denen die Öfen mit Arbeitsbühne untergebracht sind. Ein ausgedehntes Schrottlager befindet sich in unmittelbarer Nähe zu den Öfen. Das Roheisen kippt ein Laufkran aus den abgehobenen Eisenbahnwagenpfannen in den Ofen und ein spezieller Löffelkran befördert mit seinem waagerechten Arm den Schrott durch die Ofentür ins glutheiße Innere. Die Öfen selbst sind sowohl als feste wie auch als kippbare ausgeführt. Der gewonnene Stahl wird in eine Stahlpfanne umgefüllt und in der benachbarten Gießhalle in Kuckillen gegossen, ähnlich der Stahlgewinnung durch das Windfrischverfahren in den Konverterhallen. Diese werden ab Seite 30 in dieser Ausgabe beschrieben.

■ Elektro-Stahlöfen

Der Elektro-Stahlöfen, erfunden 1900, wird vor allem für die Herstellung von Edelstählen genutzt. Man unterscheidet zwischen Induktion- und Lichtbogenverfahren. Letzteres wird auch für die Aluminiumherstellung genutzt. In Ländern mit niedrigen Strompreisen ist dieses Verfahren eine Alternative zum Siemens-Martin-Ofen. Auch

diese Öfen sind kippbar und werden von oben mit Roheisen und Schrott beschickt.

■ Walzwerk

Oft schließt das Walzwerk unmittelbar an die Stahlerzeugerhalle an. Der Stahl gelangt so auf direktem Weg in die weitläufige Halle, wo er über spezielle Bandstraßen zu Platten oder Profilen geformt oder zu Drähten verschiedener Stärke gezogen wird. Auch die Herstellung nahtloser Rohre ist üblich. Doch in diesem Schwerpunktthema soll auf diese Fertigungsverfahren nicht weiter eingegangen werden, würde das doch den Rahmen des Heftes sprengen. *Markus Tiedtke*

LD-Verfahren



Beim LD-Verfahren ist der Betriebsablauf ähnlich dem des Thomas-Verfahrens: Blasen, allerdings von oben und dann abkippen.

Autorenprofil

Markus Tiedtke, Jahrgang 1960, entdeckte, als er bis vor kurzem im Ruhrgebiet gewohnt hatte, seine Vorliebe für die Schwerindustrie. Die Technik und der rege Bahnbetrieb rund um die Industrieanlagen bewogen ihn, in H0 eine große Zimmeranlage mit diesen Themen zu bauen.

Weitere Informationen zum Thema Hüttenwerk siehe unter www.bahnbetriebswerke.de. Hier wird dem ModellbahnSchule-Leser ein zusätzlicher Informationsservice angeboten.



Originalbausatz von Walthers/Trix mit falsch angeordneter Gichtgasreinigungsanlage.



Hoch ragt der Hoch-
ofen auf. Ihm direkt an-
geschlossen ist die auf-
geständerte Gießhalle.

Aufgrund der umfangreichen Eisenbahnaktivitäten rund um einen Hochofen ist der Nachbau im Modell ein lohnendes Motiv. Rangierspaß und einzigartige Eisenbahnfahrzeuge sind garantiert und mit Lichtilluminationen wird die Illusion des Hochofenbetriebes erst perfekt.

Ein GIGANT entsteht

Die Firma Trix hat in Kooperation mit der Firma Walthers aus den USA vor einiger Zeit einen Hochofen-Bausatz auf den Markt gebracht. Das Modell entspricht zwar einem Hochofentypen, wie er in den USA ab 1906 mehrfach gebaut wurde, und ist so nicht typisch für deutsche Hochofenkonstruktionen, kann aber mangels Alternativen trotzdem verwendet werden, denn das seit 2008 angekündigte Trix-Modell nach deutschem

Vorbild ist bis heute nicht vollständig erschienen, Hochofen und Gießhalle fehlen weiterhin.

Mit den Grundmaßen von 70 mal 35 cm und einer Höhe von rund 55 cm erscheint das Bauwerk, das aus 410 Kunststoffteilen besteht, auf gewöhnlichen Anlage sehr gewaltig. Das Umfeld des Hochofens benötigt mit Erzbrücke und Schlackenbeet nochmals die doppelte Breite und zusätzliche Tiefe. Für die Weichenstraßen und eventuell zusätzliche Abstellgleise ist weiterer Platz erforderlich.

Ein Gigant entsteht

1. Teil Gestaltung und Bau

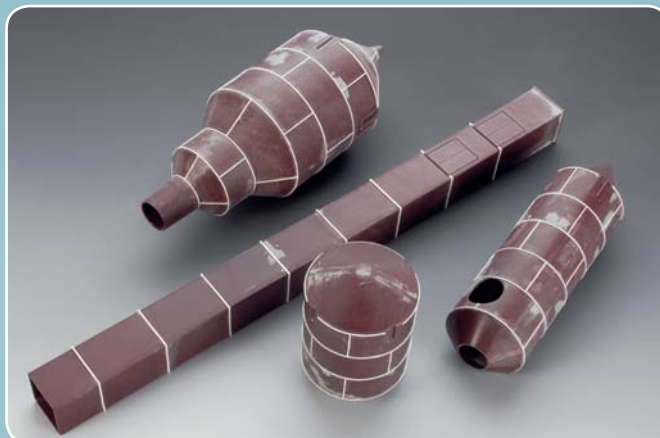
2. Teil Beleuchtung des Abstichkanals



Verbesserungen am Modell



Die großen Behälter reißen an den Klebekanten schnell wieder auf, daher füllt man sie mit Bauschaum als Stabilisator auf.



Die beim Modell zu zierlich ausgefallenen oder fehlenden Montagefugen ersetzt man durch schmale, dünne Polystyrolstreifen.

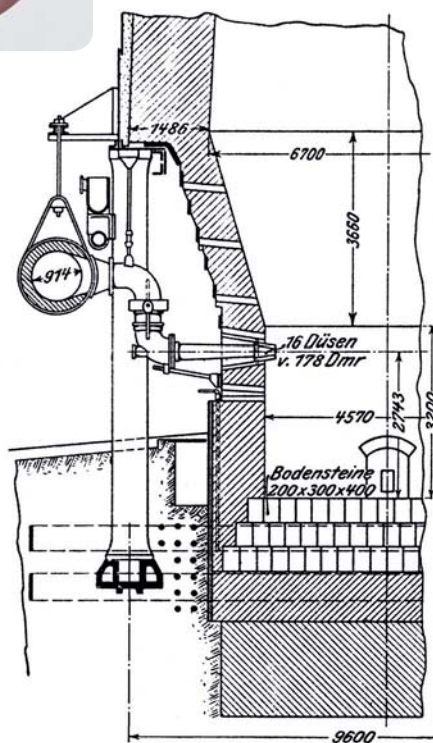


Blick von unten auf den Hochofenbehälter mit seinem Blaslufring. Gut zu erkennen sind die vielen Verspachtelungen.

Vom Hersteller werden für den Zusammenbau des Bausatzes etwa 40 bis 50 Stunden Bauzeit angegeben; hinzu kommt der Zeitbedarf für die Lackierung und Alterung des Industriekomplexes. Für benötigte Verfeinerungsarbeiten und die Szenengestaltung sind nochmals etliche Stunden hinzuzurechnen, so dass sich das Bastelvergnügen über viele Wochenenden erstrecken kann. Ganz allmählich wächst in dieser Zeit aber ein wahrer Gigant heran, der ein Bastelerlebnis der nicht alltäglichen Art garantiert.

Die mitgelieferte Bauanleitung sollte vor dem Montieren der einzelnen Teile gut studiert werden, da der Zusammenbau aufgrund der Komplexität des Hochofen-Bausatzes nicht ganz einfach ist und man sich so späteren Ärger und Stress ersparen kann. Einige Erfahrung beim Modellbau sind empfehlenswert; als Erstlingswerk eignet sich der Hochofen-Bausatz nicht.

Die einzelnen Baugruppen sollten so zusammengefügt werden, dass sie vor dem endgültigen Zusammenbau noch bequem lackiert werden können.

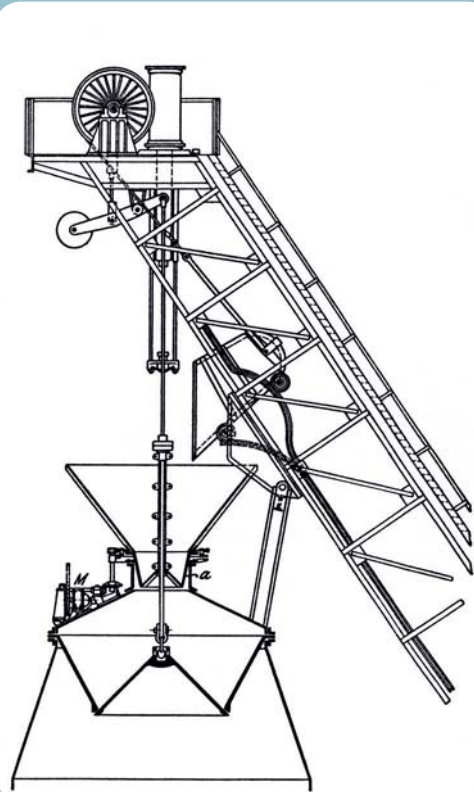


Hierzu greift man am besten auf eine Spritzpistole mit einer Düsenöffnung von 0,5 mm oder größer zurück. Alternativ können auch matte Farben aus der Sprühdose eingesetzt werden.

Sorgfalt gilt es bei der Wahl der Farbe walten zu lassen, da sich nicht alle mit dem Polystyrol vertragen und es leicht zur Bildung

einer Orangenhaut auf den Teilen kommen kann. Ein Test auf einer Innenseite eines Bauteils verschafft aber schnell Klarheit.

Die Farbwahl für den gesamten Hochofenkomplex bleibt jedem selbst überlassen. Da das Vorbild in seinen von außen sichtbaren Bauteilen fast ausschließlich aus Stahl besteht,



Die Zeichnung kann zur Verfeinerung des Modells rund um die Gichtbühne dienen.

Details am Gestell mit Windblaseinrichtung und Gießbühne.

kann bei einem neu errichteten Hüttenwerk also die Farbe Mittelgrau dominieren. Nach kurzer Betriebszeit jedoch sind die Arbeits- und Witterungsspuren bereits deutlich zu erkennen. Rauch, Eisenerzstaub und die natürliche Korrosion nagen am Stahl und verleihen ihm bald eine schmutzig-rostige Patina.

■ Montage des Ofens

Zunächst werden die beiden großen Ofenteile vom Spritzling getrennt, versäubert und mit Kunststoffkleber zusammengeklebt. Mit einem scharfen Messer wird anschließend die zwi-

Neuplatzierung der Gichtgasreinigungsanlage



Die komplette Baugruppe rund um den Staubsack an der Gichtgasreinigung wird nach dem Lackieren mit Rostpatina versehen.



Der besseren Stabilität der Verklebungen mit dem Boden wegen ist es sinnvoll, die Stützen mit Stahldrahtstiften auszustatten.

Am neuen Standort erhalten die Stützfüße die beim Bausatz fehlenden Fundamentsockel aus Holzleisten.



schon den Bauteilen entstehende Klebenäht vorsichtig heruntergeschabt. Die beim Spritzen von Kunststoff immer wieder auftretenden Einfallstellen können

mit Nitrospachtel aus dem Autozubehörbereich ausgebessert werden. Er wird am besten mit einem Messer oder einem kleinen Spachtel aufgetragen.



Hinter die Winderhitzer gesetzt, können nun Eisenbahnwagen zu dem Staubsack rangiert werden, ohne das Schlackegleis zu belegen.

Nach dem Aushärten der Spachtelmasse schleift man die behandelten Stellen mit nassem 260er-Nassschleifpapier, bis die Oberfläche wieder glatt ist.

Nun können die übrigen zum Ofen gehörenden Teile montiert und verklebt werden, mit Ausnahme des großen, oben über dem Ofen liegenden Rohrgelenks, das über eine Rohrleitung zum Staubsilo führt. Verklebt man es jetzt noch nicht, wird die spätere Montage der Rohrleitung zum Silo durch das noch bewegliche Rohr erleichtert. Auch sollte man die Ringleitung, die im unteren Drittel um den

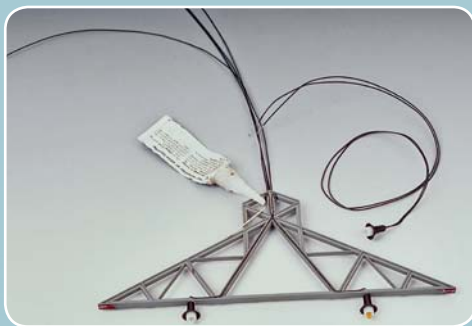
Ofen herumführt, nicht mit ihm verkleben, sondern als separate Baugruppe zusammen mit den Düsen und Stützen montieren. Da aber nach dem Verkleben der aus mehreren Rohren bestehenden Ringleitung geringe Vertiefungen an den Übergangsstücken sichtbar sind, sollten diese ebenfalls verspachtelt und geschliffen werden. Dann kann mit stahlgrauer Farbe die Baugruppe lackiert werden und je nach persönlichem Geschmack eine Alterung erfahren.

Das zusammengeklebte Fundament für den Hochofen hingegen erhält einen betongrauen

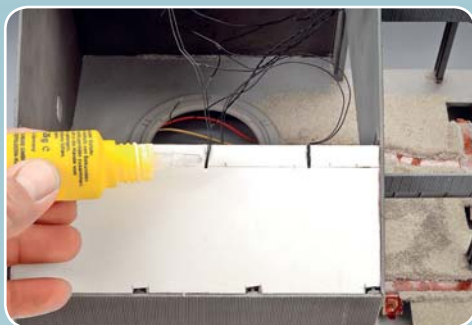
Beleuchtung und Details



Das Rohr für die Windzufuhr zum Hochofen erhält einen Wartungssteg. Geländer und Leiter stammen von Falller, das Bodenriffblech von Brawa.



Die Dachträger können mit Licht von Viessmann ausgestattet werden. Die Kabel drückt man in die Zwischenräume der U-Profile.



Die Seitenwände erhalten zur Stabilisierung eine eingepasste Zwischenplatte mit Lampen unterhalb des Daches.



Die Lampe am Aufzug ist eine nackte Mikro-Birne. Der Lampenschirm wurde aus Pappe selbst angefertigt.

Farbüberzug. Die Seitenwände und Dächer des Ofens und der Gießhalle werden vor ihrem Einbau mit mittelgrauer Farbe bemalt; die gemauerten Steinpfeiler mit den Doppel-T-Trägern erhalten einen ziegelroten Anstrich. Wer will, kann die vertieften Mauerfugen noch mit weißer Farbe hervorheben.

Vor der Montage des Schrägaufzuges entfernt man mit einem scharfen Messer den Grat an der Außenseite der Doppel-T-Träger. Beachten sollte man, dass sich die auf der Brücke laufenden Wagen, in der Fachsprache Hun-

te genannt, immer entgegengesetzt zueinander bewegen. Wenn ein Wagen oben ist, befindet sich der andere am unteren Ende des Aufzuges. Sie können vorbildgerecht über einen Seilzug nach oben gezogen werden. Im Modell kann man dies mit einem schwarzen Zwirnfaden, der am Hunt und auf dem oberen Umlenkrad befestigt wird, nachbilden. Alternativ klebt man die Hunte fest. Sind nun alle Teile des Ofens fertig lackiert, beginnt die endgültige Montage des Hochofens mitsamt seinen zugehörigen An- und Aufbauten.

■ Montage der Winderhitzer

Vor dem Zusammenbau der Winderhitzer müssen die vorgestanzten Löcher für die Rohrleitungen von innen aufgebohrt werden. Zu jedem Winderhitzer führen drei Rohre mit Durchmessern von 10, 16 und 21 mm. Es empfiehlt sich, mit einem 2 mm starken Bohrer anzufangen und die Löcher in 2-mm-Schritten weiter aufzubohren, da sonst die Gefahr des Splitters der Polystyrol-Bauteile besteht. Die 10-mm-Bohrung dürfte keine Probleme bereiten, schwieriger wird es, sich größere Bohrer zu besorgen, die der normale Heimwerkermarkt in der Regel nicht führt. Abhilfe schafft hier ein Kegelfräser, der auf Bohrmaschinen oder Akkuschauber aufgesteckt werden kann. Damit lassen sich auch die größeren Bohrungen fertigen. Vorsicht ist aber geboten, damit die Löcher nicht zu groß werden. Ein probeweises Anhalten des entsprechenden Rohres verschafft Klarheit. Auch die dem Bausatz beiliegenden Silos, in der Fachsprache Staubfilter und -sack genannt, erhalten vor ihrer Montage in gleicher Weise die benötigten Bohrungen.

Nun geht es an den Zusammenbau der Rohrleitungen und Winderhitzer. Eventuelle Einfallstellen verspachtelt und verschleift man nach dem bereits beschriebenen Verfahren. Sollten Längenabweichungen bei den Rohren auftreten, rühren diese meistens von kleinen Montagefehlern her, die sich jetzt am Bauende summieren. Mit einer kleinen Bügelsäge und einer Feile wird ein zu langes Rohr vorsichtig eingekürzt. Zu kurze Rohre hingegen kann man mit einem gleichdicken Kunststoffrohr, wie es bei der Verlegung von elektrischen Leitungen verwendet wird, ergänzen. Auch dünnes Isolierband, das später mitlackiert wird, erfüllt denselben Zweck.

■ Verbesserungen am Modell

Da die großen Behälter wie Hochofen, Winderhitzer und Gichtgas-Staubfilter auf Grund ihrer dünnen Kunststoffwände an den Klebenähten im Laufe der Zeit zu reißen drohen, ist es empfehlenswert, die fertig geklebten, aber etwas labbrigen

Teile von innen her mit Montageschaum, wie man ihn beim Setzen von Fenstern im Hausbau verwendet, auszuschäumen. Nach dem Aushärten wird eventuell übergequollener Schaum mit einem scharfen Messer weggeschnitten, und man erhält sehr stabile Baukörper.

Die zu schwach angedeuteten Montagefugen an den Behältern gehen nach der Lackierung optisch verloren. Daher kann man die Nähte durch dünne, schmale Polystyrolstreifen ersetzen, zumal beim Verschleifen der Körper bei der Kaschierung der zahlreichen Einfallstellen mittels Spachtelmasse die ursprünglichen Nähte ohnehin unweigerlich mit weggeschliffen werden.

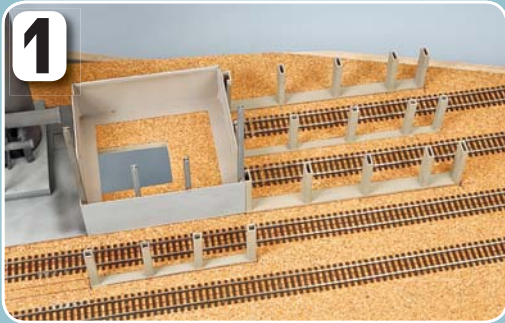
Schaut man sich den Hochofen genauer an, fällt auf, dass Umläufe nebst Treppen für Wartungszwecke gemäß dem Vorbild fehlen. Walthers bietet seit neuestem einen entsprechenden Zurüstsatz an.

Auch fehlt ein Brückenlaufkran in der Gießhalle, dessen Laufbahnen der Länge nach unterhalb des Daches an den schweren Dachträgern montiert sein sollten. Ein Geländer darf am Bühnenrand ebenso wenig fehlen wie ein Zugang für kleine Fahrzeuge für den Sandtransport auf die Plattform mit ihren Abstichkanälen. Eine kleine Rampe reicht hierfür vollkommen aus. Wer es ganz genau nimmt, bildet auch das auf Stahlstelzen am unteren Ende über dem Schrägaufzug stehende Motorhaus nach, es beherbergt die Seilwinde der beiden Hunte. Bereits durch diese bislang aufgezählten Maßnahmen erhält der Walthers-/Trix-Bausatz das Aussehen typischer deutscher Hochöfen.

Die Anordnung der Gasfilteranlage ist bei dem Modell falsch, da der Staubsack beim Entladen der Stäube auf einen Eisenbahnwagen nur über das Schlackenwagengleis zu erreichen ist. Dieses ist jedoch im laufenden Betrieb in der Regel immer mit Schlackewagen belegt, denn ein Hochofen läuft rund um die Uhr.

Daher versetzt man die komplette Behältergruppe hinter die Winderhitzer. Durch Stellproben und Neuordnung der großen Gichtgasrohre wird die Neuplat-

Abnehmbarer Hochofenaufbau



1 Auf einem separaten Brett montiert man den Hochofenbausatz, um besser arbeiten zu können.



2 Die Querträger der Bühnenplatte werden separat auf die gemauerten Stützen geklebt und angepasst.



3 Den Abstand zwischen Bühnenplatte und Dachträger legt man an jeder Stütze gleich fest.



4 Die überlangen Stützen werden so weit gekürzt, dass die Trägerstummel Halt im gemauerten Pfeiler finden.



5 Bodenplatte und Träger werden mit einem Sekundenkleber-Sand-Gemisch bombenfest.

Einsatz, der zur Erzielung einer möglichst ebenen Oberfläche am besten mit einem Sieb aufgestreut wird. Dann nässt man den Sand mit einer Blumenspritze. Für die Fixierung sorgt ein aufgetragenes Leim-Wasser-Gemisch. Entsprechend schmutzigbraun eingefärbt zeigt sich das Umfeld, auf dessen Boden kaum Unkraut wächst. Natürlich sollte auch eine entsprechende Alterung bei den typischen Bahnfahrzeugen nicht fehlen, wie im Artikel „Rundum schmutzig“ in der ModellbahnSchule 14 zu sehen ist.

Markus Tiedtke

zierung ermittelt. Damit die Plastikstützen ausreichend Halt auf einem selbst zu setzenden Betonfundament finden, klebt man 1 bis 2 mm dicke Stahlstifte innerhalb der Ecken an die Stützen. Die Stahlstifte verleihen nach entsprechenden Bohrungen im Fundament den hoch aufragenden Behältern Halt.

■ Endmontage

Bevor es nun an den endgültigen Zusammenbau der einzelnen Baugruppen geht, sollte man nochmals die Rechtwinkeligkeit der einzelnen Komponenten überprüfen. Neben einem guten Augenmaß erweist sich hierbei auch ein Anschlagwinkel als sehr hilfreich. Besonders der Laufstegbrücke oberhalb des Hochofens sollte man seine Aufmerksamkeit widmen, da ihr die Auflagepunkte fehlen und sie so schnell schief sitzen kann.

Da sich der gesamte Hochofenkomplex aus mehreren Einzelgruppen zusammensetzt, empfiehlt es sich, das gesamte Werk zunächst auf einer separaten Holzplatte zu montieren. So können die Gleise ohne Verrenkungen an der Anlage verlegt und das Umfeld rund um den Hochofen gestaltet werden.

Auf der Gießbühne läuft das Roheisen in Sandkanälen zu den bereitstehenden Pfannenwagen.

■ Umfeldgestaltung

Das gesamte Umfeld eines Hochofens ist ebenso wie der Bereich unterhalb des Ofens mit einer dicken Sandschicht bedeckt, unter der die Gleise beinahe verschwinden. Mit ihr kann man die danebengelaufenen Schlacken und die Roheisenspritzer besser beseitigen. Auch

im Modell sollte man dieses nachbilden. Zweckmäßigerweise kommt feiner Vogelsand zum

Fotos: Markus Tiedtke (10); Volker Großkopf und Markus Tiedtke (8); Zeichnungen: Markus Tiedtke



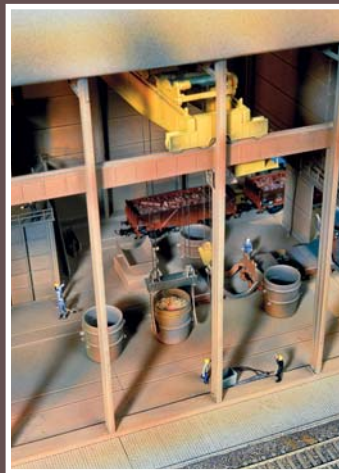
Vom Hochofen gelangt das Roheisen entweder in länglichen, rundum geschlossenen Torpedopfan-
nen oder in oben offenen Roheisen-Pfannenwagen
zur Weiterverarbeitung in die große Konverterhalle.

H0-Anlage: Miniaturwelt Oberhausen



Aus Roheisen wird Stahl

Neben dem Hochofen findet in der so genannten Konverterhalle der zweite Prozess zur Herstellung von Stahl statt. Auch hier sind wieder Urgewalten im Spiel, die sich durch Krach, hell aufleuchtendes Licht und Staub auch im Modell sichtbar machen lassen. Als Basis dient der Bausatz von Trix/ Walthers.



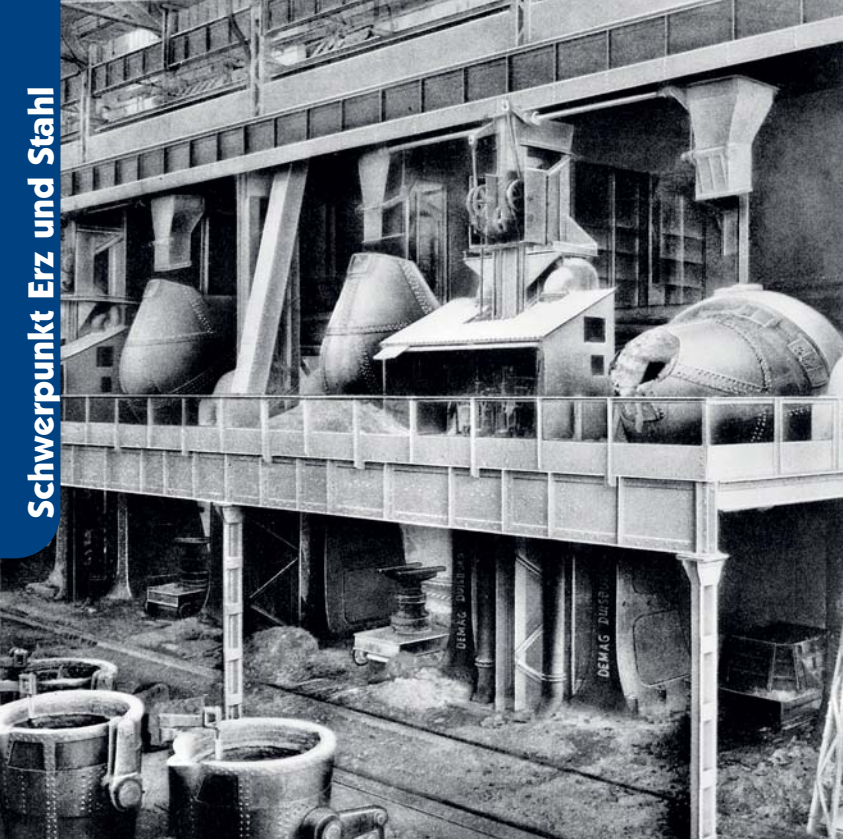
HO-Anlage: Trix. Modellbau: Rolf Kripper

Ein Brückenlaufkran hebt einzeln die Roheisenpfannen vom Wagen und schüttet den Inhalt in den Ausblasbehälter.



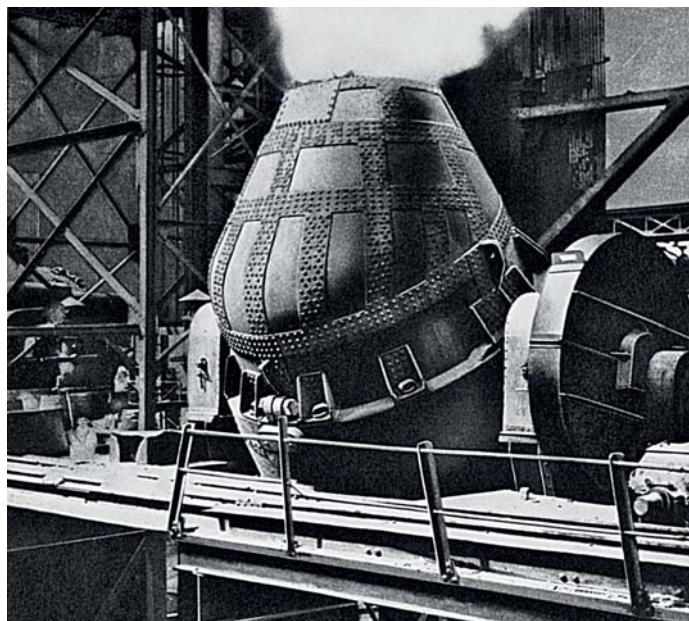
HO-Anlage und Modellbau: Markus Tiedtke

Nach hinten gekippt steht der Konverter in der Ausblasstellung. Dann kippt er den gewonnenen Stahl in einen neuen Behälter.



Blick auf eine Batterie von Thomasbirnen. Den Auswurf während des Ausblasens fängt man in Kaminen oberhalb der Konverter.

Stahlerzeugung durch Einblasen von Sauerstoff



Die Thomasbirne ist kippbar. Während des 20-minütigen Ausblasens steht sie aufrecht, dann kippt sie wieder ab zum Entleeren.

Die Schaffung von Stahl ist ein faszinierender Herstellungsprozess. In Hochöfen wird zuerst aus dem Naturrohstoff Erz unter Beimischung von speziellen Zuschlägen das Roheisen gewonnen. Das gleißend helle, flüssige Eisen wird sogleich in Spezialtransportwagen gefüllt, um auf dem Schienenweg zur

eigentlichen Stahlerzeugung zu gelangen. Liegt das weiterverarbeitende Stahlwerk nicht in unmittelbarer Nähe, transportiert man das flüssige Eisen in Torpedopfannen. Doch in der Regel befinden sich nicht weit vom Hochofenkomplex die Werks hallen für die Stahlerzeugung. Die Transportwege sind dann kurz und ein oben offener, robu-

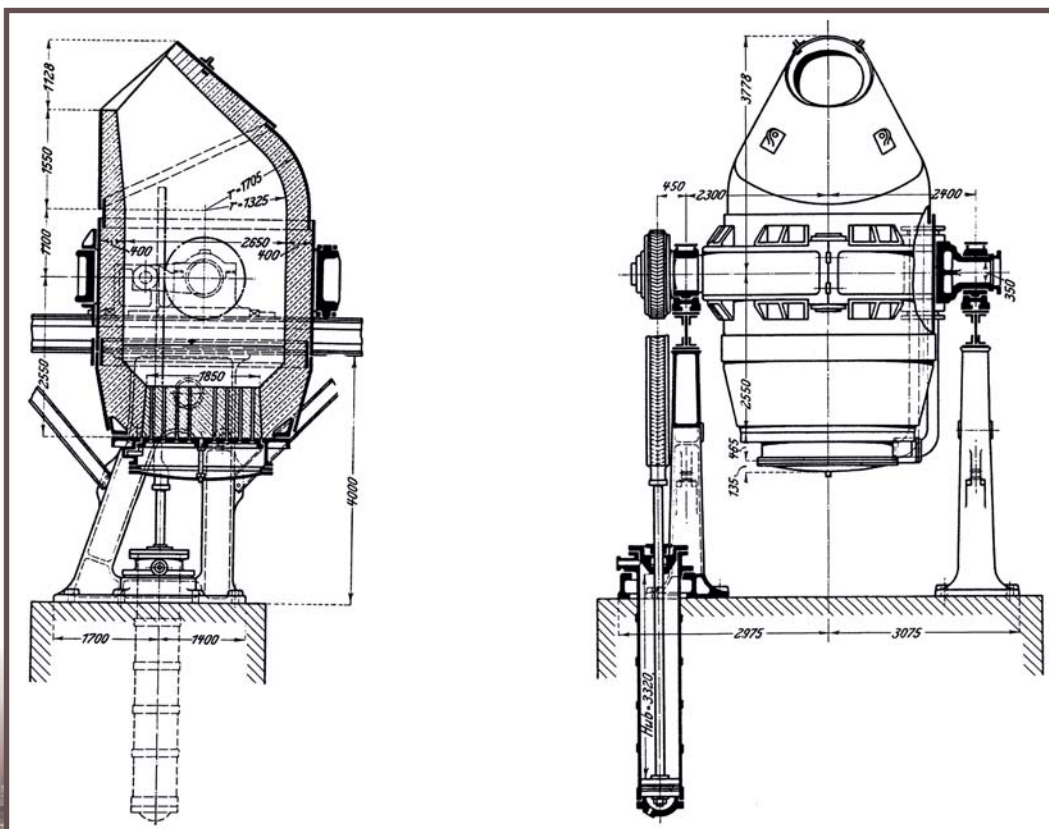
ster Pfannenwagen mit abnehmbarem Behälter zum Transport des flüssigen Eisens genügt.

Mit der Werkslok geht es oft paarweise auf dem im Werksge lände eingesandeten Schienenweg in die auffallend hohe Kon verterhalle. Hier erwartet das Personal bereits die glutheiße Fracht. Der kräftige Brückenlauf kran hängt die drei Haken seines

Spezialgeschirrs in die Pfannen aufhängung und hebt vorsichtig die gefüllte Pfanne von dem Spezialwagen. Langsam schwebt die Last zum leicht geneigten Kon verter. Jetzt lässt der Kranführer den kleinen Hilfhaken höher ziehen, die Pfanne neigt sich zum Konverterbehälter und mit grell leuchtendem Strahl schwappt das flüssige Eisen in den Kon verter. Die geleerte Roheisenpfanne setzt der Kranführer wieder auf dem Güterwagen ab.

Ist genügend Roheisen im Konverter, werden je nach gewünschter Stahlart und Reduzierung des Kohlenstoffgehalts entsprechende Zusätze und Schrott hineingeschüttet. Jetzt beginnt der eigentliche Veredelungsprozess: Der Konverter richtet sich auf und sucht Deckung unter der großen Staubabzugshaube.

Man unterscheidet beim so genannten Windfrischverfahren zwei Methoden. Bei der Thomasbirne bläst man Luft von unten in das Bad, bei dem LD-Verfahren führt man eine Lanze bis dicht über die Oberfläche von oben in den Behälter und bläst dann Sauerstoff ins Bad. Das Modell von Walthers entspricht diesem modernen Verfahren.



Zeichnung einer Thomas-Bessemer-Birne mit Kippwerk. Vom Boden her wird die Frischluft bei diesem Verfahren eingeblasen.



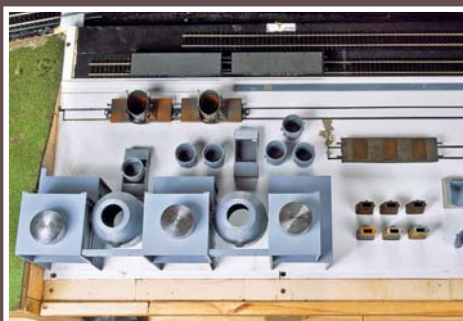
1 Dem Trix bzw. Walthers-Modell fehlt die Bodenplatte. Sie stellt man selbst her und versenkt dabei die Gleise. Unvermeidbare Übergänge werden verspachtelt.



2 Links das Urmodell von Walthers für das LD-Verfahren, das Ausblasen von oben, rechts eine mögliche, aber seltene Abwandlung.



3 Zur Imitation des Blasens setzt man eine Beleuchtung auf die Bodenplatte.



4 Provisorische Anordnung der beiden Konverter nebst Bühnen und Hallenboden zur Ermittlung der Proportionen der anderen Halleneinrichtungen.

An die noch im Bau befindliche Konverterhalle schließt sich als Kulissenmodell die Gießstranghalle an. Sie entstand durch Kitbashing.

In grelloranges Licht hüllt sich sofort der Bereich rund um den Konverter – die heiße Glut taucht alles in gleißendes Licht ein; die Hitze ist enorm. Nach zirka 20 Minuten ist der Vorgang bei der Thomasbirne beendet und der gewonnene Stahl wird aus dem Konverter in einen anderen Behälter am Fuße des Konverters gekippt. Anschließend geht es entweder in die angrenzende Stranggusshalle, um den Stahl zu Platten, Profilen oder Drähten verschiedener Größen zu verarbeiten, oder der Stahl wird einfach nur zu großen Blöcken gegossen, um ihn an ein anderes Stahlwerk verkaufen zu können oder später nochmals zu veredeln. In diesem Fall hebt der Brückenlaufkran der Konverterhalle den Stahlbehälter hoch und transportiert ihn zum Gießplatz für Kukillen. Dort kippt man den flüssigen Stahl von oben in spezielle Blockformen und unter Wärmezufuhr lässt man den Stahl sich langsam verdichten. Nach dem Abkühlen erhält man

besonders stabilen Kukillenstahl für die Weiterverarbeitung.

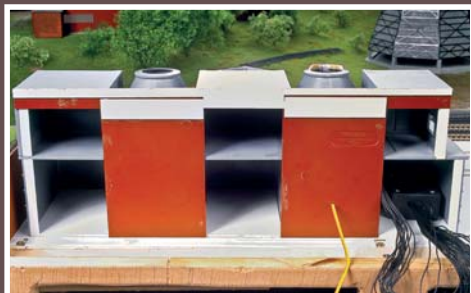
Die hohe Konverterhalle ist im Gelände weithin sichtbar. In der Regel ist aber das Innere nicht einsehbar. Einzig die früher dicken, schwefelgelben Rauchpilze zeugten vom regen Treiben im Inneren. Heute werden aufgrund des Umweltschutzes die Abgase gefiltert, die Qualmwolke ist deutlich heller und geringer.

Modellumsetzung

Dass die Arbeit innerhalb der Halle nicht verborgen zu bleiben braucht, hat zumindest Trix mit seinem Modell einer Konverterhalle gezeigt. Um den inneren Arbeitsprozess rund um die beiden beweglichen und beleuchteten Konverter sichtbar zu machen, wurde kurzerhand eine Längswand weggelassen. Nun erblickt man auch den auf hohen Stützen laufenden Brückenlaufkran. Über zwei oder drei Gleise gelangen die erforderlichen Spezialgüterwagen ins Innere. Der



5 Die Bühnen für die Konverter werden rechtwinklig ausgerichtet und schließlich festgeklebt.



6 Die von vorne einsehbaren Zwischenräume verkleidet man mit Mauerwerksplatten, das erhöht die Stabilität.



7 Nun erfolgt die Montage der Konverterbeleuchtung und der Warnblink-Leuchtdioden.



8 Als Schienenprofil für den Stahl-Behälterwagen klebt man ein schmales Polystyrolprofil direkt auf die Kunststoff-Bodenplatte.



9 Das Umfeld rund um die Konverter bedeckt man mit feinem Sand. Gelebt wird mit wasserfestem Holzleim.



10 Behälterwagen und der Boden bekommen abschließend eine Schicht aus feiner Schlacke und Sand als Schutz.

Bausatz bietet die Möglichkeit, neben blinkenden Warnlichtern aus Leuchtdioden mit etwas bastlerischem Geschick dem Modell noch weit mehr Leben einzuhauchen: So ist das Kippen der beiden Konverterbehälter in drei verschiedenen Stellungen denkbar, der Schlitten mit einer Stahlpfanne könnte hin und her fahren, und selbst der Brückenlaufkran könnte mit einer selbstkonstruierten Mechanik hin und her laufen. Aber auf keinen Fall sollte auf eine wirkungsvolle Beleuchtung der beiden Konverter und der kleinen Stahlpfannen

verzichtet werden. Dazu setzt man helle, orange angemalte Glühbirnen oder kräftige Leuchtdioden auf den Behälterboden. Mit einem 3-mm-Metallbohrer werden die fehlenden Kabellöcher in die Bodenplatte gebohrt.

Um den Effekt des gleißenden Lichtes im Modell zu unterstützen, sollte man eine weitere helle Beleuchtung installieren, denn das Licht innerhalb der Konverter genügt bei weitem nicht, den gewaltigen Lichtbogen darzustellen, der sich beim Ausgießen und Ausblasen bil-

det. Innerhalb der Abzugshaube klebt man ebenfalls kräftige Leuchtdioden, die während der Ausblaszeit zugeschaltet werden und den Bereich zwischen Konverter und Abzugshaube sehr effektiv ausleuchten.

Wird der Behälter nach dem Ausblasen Richtung Transportwagen gekippt, sollten zusätzliche Spotlichter, die unter dem Hallendach montiert sind, aufleuchten und diesen Bereich gezielt mit orangefarbenem Licht aufhellen. Mit Hilfe einer entsprechenden Schaltung werden die einzelnen Leuchteffekte und das Kippen der Behälter aufeinander abgestimmt.

Auf die beiden Schutz-Flügeltüren im Bereich der oberen Bedienungsplattform und des in Blasstellung befindlichen Konverters kann, da in Deutschland nicht gebräuchlich, verzichtet werden. Dient der Trix-Bausatz

mit seinem modernen LD-Blasverfahren als Basis für die Nachbildung einer Thomasbirne, wie sie bis weit in die Epochen III und IV gebräuchlich waren, sind die beiden Konverter der typischen Form der Birne anzupassen, wie aus der Zeichnung zu entnehmen ist.

Möchte man den Bausatz mit Farben altern und den Hallenboden vorbildgerecht mit Sand und Staub bedecken, muss man viel Zeit in das gesamte Bastelprojekt stecken. Da der flüssige Stahl während des Blasens und Schüttens spritzt, sammeln sich auf dem Boden und an den Seitenwänden der Aufbauten kleine Stahlkrusten, die man mit feinem Sand oder Schlacke nachbilden kann. Gelebt wird mit verdünntem, wasserfest aushärtenden Holzleim. Zuvor nässt man den bereits aufgestreuten, aber noch lockeren Sand mit

Schwierigkeitsgrad und Werkzeuge

Schwierigkeitsgrad: 3 (siehe ModellbahnSchule 9)

- Pinsel, Spritzpistole
- Cutter, Säge, Feile, Schmirgelpapier, Seitenschneider
- Lineal oder Geodreieck, Schneidlineal, Anschlagwinkel
- 3-mm-Bohrer

Große Konverterhalle bei der Miniaturwelt Oberhausen



Im Rahmen der Nachbildung der Gute Hoffnungshütte entstand in Oberhausen eine Halle mit vier kippbaren Konvertern.



Die Ebene mit den Stahlbehälterwagen wurde bei diesem Modell etwas erhöht und mit einem Mauersockel verkleidet.



Über seitlich angebrachte Motoren lassen sich die Behälter einzeln wie beim Vorbild in verschiedene Stellungen kippen.



Noch während des Lackierens und anschließenden Alters des imposanten Modells bereitete man den Einbau in die Anlage vor.

Modellfotos: Markus Tiedtke; Vorbildfotos: Sammlung Tiedtke

einer Sprühflasche, damit der stark verdünnte Kleber besser verläuft und den Sand nicht punktuell aufschwemmt.

Alle Behälter sind stark rostfarben, die selbst angemischte Farbe sollte aber bitte nicht zu rötlich erscheinen. Innerhalb der Halle sammelt sich viel Staub, entsprechend graubraun sieht das Umfeld aus.

Ein dem Bausatz beigelegter Hallenbodenplan erlaubt eine präzise Hallenplanung. Der Boden selbst wird am besten aus Kunststoff- oder Pappplatten gemäß der Vorlage selbst angefertigt. Wer mag, kann die vorgegebene Anordnung auch spiegelbildlich umsetzen.

Die seitlichen Aufbauten der Konverter sollte man bei einer vorgesehenen Mechanisierung jederzeit abnehmbar halten, um gegebenenfalls an die Mechanik gelangen zu können. Auch die

Halle sollte abnehmbar sein, da man aufgrund der eng stehenden Stützen nur schwer ins Halleninnere gelangen kann. Andererseits ist der gesamte Hallenkomplex mit seinen zahlreichen dünnen Kunststoffstützen nicht für ein häufiges Auf- und Abbauen ausgelegt. Daher heißt es, alle Hallenteile gut miteinander zu verkleben, um ausreichende Stabilität zu erzielen. Gegebenenfalls tauscht man die langen Plastik-Profilträger des Hallenständerwerkes gegen solche aus stabilem Messing.

Das Modell der großen Konverterhalle der Guten Hoffnungshütte in der Miniaturwelt Oberhausen mit ihren vier Kippbehältern basiert ebenfalls auf dem Trix-/Walthers-Bausatz. Allerdings kombinierte man hier gleich zwei Bausätze zu einer großen Halle, der Untergrund mit seinen Eisenbahngleisen

und Bedienebenen wurde jedoch neu gestaltet. Auch hier unterstützt eine Beleuchtung die angedeuteten Arbeitsabläufe innerhalb der Halle. Motorisch werden die Konverterbehälter in zwei Stellungen geschwenkt.

Hat man erst einmal den gewaltigen Trix-Bausatz komplett zusammengebaut, erfreut man sich an dem imposanten Bauwerk vor allem wegen seiner

Leuchteffekte. Um den Komplex rund um die Konverterhalle abzurunden, fertigt man aus dem Walzwerkmodell von Walthers in der Kitbashing-Manier eine sich anschließende Strangpressgusschale. Ein schmales Kulissenmodell reicht hier völlig aus, andererseits sprengt der erforderliche Platz einer kompletten Halle die normalen Räumlichkeiten.

Markus Tiedtke

Bauteile und Material

- Bausatz Konverterhalle (Trix bzw. Walthers)
- Hartschaumplatte, unterschiedlich dicke Polystyrolplatten, Geländerset (Faller)
- Ziegelmauerwerk-Platte aus Polystyrol (Auhagen, Kibri, Vollmer)
- Gebäudebeleuchtung (z. B. Faller), alternativ sehr helle Leuchtdioden
- diverse Farben, orangene Glasmalfarbe
- Holzleim, Sekundenkleber, Polystyrolkleber
- milchige, wärmefeste Mattfolie
- feiner Sand, feine Schlacke

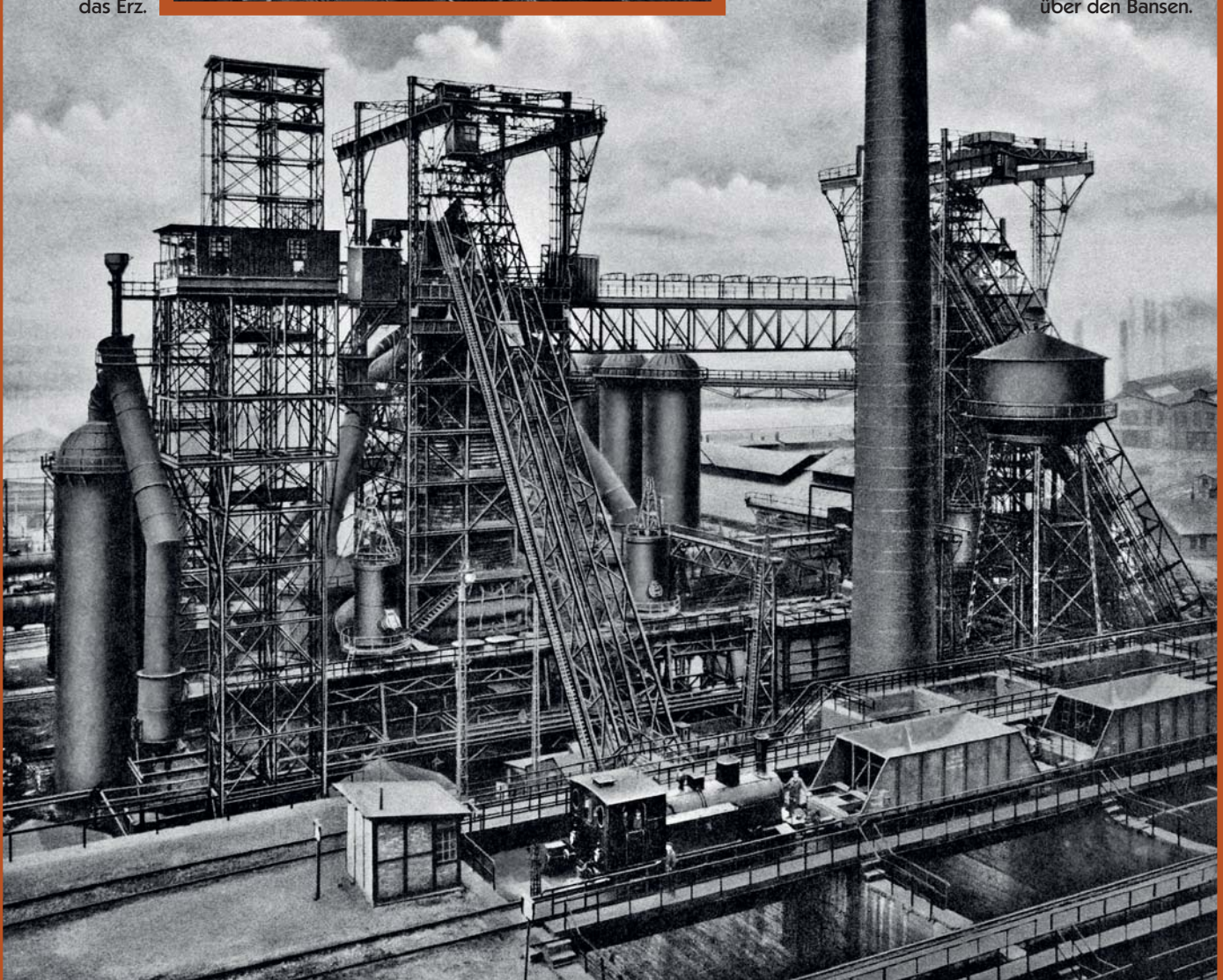
Eine Erzbrücke entsteht im Selbstbau

Erz in Taschen

Blick auf die Erzbrücke der Friedrich-Alfred Hütte um 1907. Per Bahn und über den Rhein kam das Erz.



Blick auf eine Hochofenanlage um 1920 mit einer Erzbrücke in unmittelbarer Nähe. Die Rangierlokomotive drückt den zerlegten Erzzug in mehreren kleinen Blöcken auf die Gleise über den Bansen.



Jedes Hüttenwerk benötigt ein großes Erz- und Kokslager, um den gewaltigen Hunger eines rund um die Uhr laufenden Hochofens zu stillen. Die den Nachschub stets anliefernden Eisenbahnwagen können auf langen Blechträgerbrücken ihre Fracht direkt in große Taschen entladen. Im Modell sollte auf die Nachbildung der Erzbrücke nicht verzichtet werden.



Für den 24-Stunden-Betrieb benötigt ein Hochofen ausreichende Mengen an Rohstoffen und Zuschlägen, die in einer großen Hochbansenanlage zwischengelagert werden.

Bau einer Erzbrücke

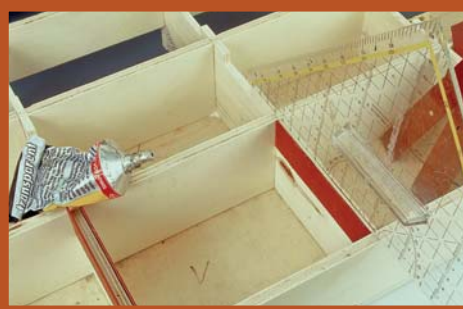


1 Den Grundaufbau eines selbstgebauten Erz-lagers bilden 8 mm starke Fichtenholz-leisten, die nach passendem Zu-schnitt der Einzel-teile nach und nach rechtwinklig verklebt werden.

Der Name Erzbrücke ist ein wenig irreführend. Tatsächlich handelt es sich hierbei um ein Hochlager mit vielen Bunkertaschen, in denen der angelieferte Rohstoff Erz, Kalkstein und eventuell Koks als Reserven auf Halde liegen. Mehrmals täglich werden mit den Materialien beladene Wagen über eine steile Rampe auf das mächtige Hochlager gefahren und ihr Inhalt in Kammern unterhalb der auf Blechbrücken geführten Gleise ausgeschüttet. Ein großer Brückenlaufkran leert die Taschen und füllt den Inhalt entweder in drei spezielle Trichter nahe des Hochofen-Schrägauf-



2 Die Gleiszufahrt muss exakt ermittelt werden, da die auftrennende Weiche auf der Erzbrückenzufahrt liegt und die sich anschließenden zwei Gleisbrücken herausnehmbar bleiben sollen.



6 Man kann auch nachträglich die Zwischenwände verkleiden. Dann ist auf exakt gleichmäßige Kantenhöhe zu achten. Kontrolliert werden kann mit einem stabilen Lineal oder Geodreieck.



3 Mit einer kleinen Tischkreissäge werden die zahlreichen Kunststoffplatten für die mit Ziegelmauerwerk zu verkleidenden Zwischenwände exakt auf dasselbe Maß geschnitten.



7 Ein aus der Anlage herausnehmbares Erzlager ermöglicht besseres Arbeiten. Auch hat man die Möglichkeit, das Möllerwagen-gleis auf der Hoch-ofenseite unterhalb des Lagers fahrbar zu gestalten.



4 Jede bereits verkleidete Zwischenwand klebt man rechtwinklig auf die Grundplatte. Gleichzeitig steht sie ebenfalls im Lot zur Außenwand.



8 Am Erzbrücken-ende wird für die Prellböcke ein kleiner Abschnitt angebaut und komplett abgedeckt. Mit Styrodur oder Styropor füllt man die einzelnen Lagertaschen individuell auf.



5 Beim Verkleben der nächsten Längswand sind Schraubzwingen hilfreich. Da die Erz-taschen später unterschiedlich gefüllt sind, fallen die Mauerverkleidungen unterschiedlich hoch aus.



9 Nachdem die Oberseite der Erzberge mit Messer und Raspel geformt worden sind, malt man die helle Styroduroberfläche rost-braun an. Gleichzeitig erfolgt die Lackierung der verkleideten Seitenwände.

Schütttrichtertaschen für Mölleranlage

zuges (rechts und links Koks, in der Mitte Erz) oder ergänzt die Vorräte der anderen, breiten Lagertaschen.

Die Nachbildung einer glaubwürdigen Erzbrücke gelingt nur im Selbstbau, da entsprechende Zubehörteile im Handel nicht erhältlich sind. Die Wände entstehen aus 8 mm starkem Holz. Die Länge wird je nach vorhandenem Platz festgelegt, genauso die Breite der gesamten Erzbrücke wie auch die der einzelnen Lager. Die Taschen unterhalb des Entleerungsgleises sollten aber zumindest so breit sein, dass beidseitig des Gleises ein Krangreifer zwischen Seitenwand und Gleisbrücke in die Tasche gelangen kann. Die Höhe der Erzbrücke beträgt in etwa 8 cm. Die Zufahrtsrampe kann einen Neigungswinkel von bis zu vier Grad erhalten. Je steiler die Rampe ausfällt, desto weniger Erzwagen können jedoch von der Lok hinaufbefördert werden. Beim Vorbild beschränkt man sich in diesem Fall auf nur vier Wagen. Entsprechend oft wird dieser Vorgang wiederholt, bis der gesamte Erzzug auf der Erzbrücke steht.

Auf einen Brückenlaufkran sollte man möglichst nicht verzichten, ist er doch typisch für die Erzbrücken. Als Modell bietet sich etwa ein Kran von Walthers an, der allerdings für normale Modellverhältnisse gewaltige Dimensionen aufweist, also nur für große Erzbrücken genau das Richtige ist. Wer eine Erzbrücke aus der Zeit um 1900 nachbilden möchte, kann den Bw-Kran von Vollmer (# 5714) als Basis-Bausatz verwenden, sollte ihn allerdings etwas verlängern. Andere Brückenlaufkräne kommen nicht in Frage und auf Greiferdrehkräne sollte generell verzichtet werden, da sie nicht vorbildtypisch sind.

Beide Kranmodelle geben mit ihrem Brückenfachwerk die Abstände der Kranlaufgleise vor und legen so die Breite der Modell-Erzbrücke fest, denn die Kranlaufgleise ruhen auf den massiven Bantsentaschen.

Die langen Seitenwände aus Holz erhalten einen betongrauen Anstrich, während die kurzen Trennwände mit einer Ziegelmauerplatte beidseitig beklebt werden. Je nach Füllstand der Tasche wird das Mauerwerk in der Höhe festgelegt, denn bis auf den Boden braucht man das Mauerwerk nicht zu kleben, da es durch den späteren Erz- oder Koksberg verdeckt ist. Auf alle oberen Kanten der Trennwände klebt man passend zugeschnittene Riffelblechplatten aus Plastik, wie sie beispielsweise von Brawa angeboten werden. Sie dienen der Imitation der Laufwege auf den Taschenwänden für mögliche Wartungsarbeiten und sollten beidseitig ein Geländer erhalten.

1 Da die Längswände der Schütttrichter schräge Innenseiten haben, werden sie verkleidet. Dafür schneidet man lange Streifen aus einer 5 mm dicken Polystyrolplatte.



2 Jede Platte wird exakt eingefügt. Eventuell müssen sie etwas angepasst werden, damit möglichst kein Spalt zwischen Platte und Seitenwand entsteht.



3 Die drei Trichtertaschen über der Mölleranlage direkt am Hochofenschrägaufzug erhalten einen anderen Wandwinkel. Die hilfreichen Klebeleisten werden entsprechend positioniert.



4 Hier ist deutlich zu sehen, dass der Boden der Koks- und der benachbarten Erztaschen über der Mölleranlage einen Trichter bildet. Von hier aus gelangen die Rohstoffe mittels eines Wagens zur Mölleranlage.



5 Die sichtbaren Kanten an den unteren einsehbaren Schrägen werden mit Nitrospachtel verschmiert und anschließend glatt geschliffen.



6 Deutlich tiefer als die Umgebung liegt das Möllerganggleis. Die Aussparung am Rande des abgenommenen Erzlagers ermöglicht dem Hochofenschrägaufzug, bis zur tiefliegenden Mölleranlage zu gelangen.



Die langen Betonwände erhalten zum Lager hin leicht abge-schrägte Wände. Das beste Ergebnis erzielt man im Modellbau durch das Aufkleben dünner Plastik- oder Balsaholzplatten. Oben werden sie direkt an die Holzwandkante gesetzt, während die Platten am Boden auf einer etwa 5 mm starken Leiste aufsitzen. Die sichtbaren Kanten zwischen Holzwand und Plastikplatte verschleißt man mit Nitropachtel und schleift sie nach dem Aushärten glatt. Sollte sich jedoch auf einer der beiden Mauerkronen statt der Kranlaufbahn ein mit Riffelblech belegter Wartungsweg befinden, kann man sich diese zusätzliche Arbeit ersparen.

Eine große Erzbrücke sollte mindestens zwei parallel laufende Gleise erhalten, die von Zwischenwand zu Zwischenwand auf jeweils einer Blechbrücke ruhen. Im Modell dagegen liegen sie auf einer 20 mm breiten und 5 mm dicken Holzleiste. Diese dient als Blechträgerimitation. Die überstehenden Schwellen werden zuvor bis auf die Nachbildung der Schienen-nägels gekürzt.

Nach dem Aufkleben der Schienen schneidet man Kunststoffstreifen, die zirka 0,8 bis 1 mm dick und 8 mm hoch sind, und klebt sie seitlich auf die Holzleiste und die Schwellenenden. Auf der Oberseite des Gleisprofils zur Kante hin kaschiert man die sichtbaren Schwellenstummel mit aufgestreutem Erzstaub, der sich zwangsläufig beim Vorbild während des Entladevorgangs dort ablegt.

Da der Gleiszwischenraum beim Vorbild mit Riffelblech abgedeckt ist, damit hier bei Bedarf auch Arbeiter laufen können, wählt man für eine exakte Nachbildung lange Gleichstrom-Flexgleise aus, die mit Riffelblechstreifen belegt werden. Dreileiter-Fahrer wählen statt der Kunststoffplatten von Brawa Riffelblechimitationen aus Messing, wie man sie etwa beim Zubehöranbieter und Kleinserienhersteller Weinert erhält. Die strukturierte und erhabene Oberfläche des selbst lackierten und gealterten Messingblechs wird später mit feinem Schmirgelpapier wieder von der Farbe befreit, damit die Lokomotivschleifer ihren Strom erhalten können.

Die Ladegutberge schneidet man aus Styropor oder Styrodur passend zurecht. Der Zuschnitt gelingt am besten mit einer elektrischen Bügeldrahtsäge, aber ein scharfes Bastelmesser und eine Raspel erzielen ähnliche Ergebnisse. Kleine Spalten zwischen den eingesetzten Einsätzen und den Wänden verschließt man mit Taschentuch- oder Toilettenpapier. Die zukünftigen Erzhaufen werden rotbraun angemalt, während die Koksberge eine schwarze Farbgebung erhalten. Auf diese Weise kann die helle Farbe der zurechtgeschnittenen Berge nach dem dünn-schichtigen Bekleben mit dem entsprechenden Material nicht mehr durchschimmern.

Maßstäblich gesiebtes und zudem echtes Erz bietet zum Beispiel ASOA an. Alternativ und kostengünstiger ist jedoch einfacher Schotter für die Nenngröße N, der nach dem Aufkleben entsprechend eingefärbt wird. Die Farbe des Eisenerzes variiert je nach Abbauort zwischen Rotbraun und Anthrazit-grau. Daher kann man verschiedenfarbige Erzhaufen in den großen Lagertaschen anlegen.

Da Erz wenig abriebfest ist, lagert man es ungern zwischen, sondern führt es sofort dem Hochofen zu. Entsprechend klein fällt die Anzahl der Taschen aus. Hat das Hüttenwerk eine eigene Kokerei, verzichtet man auf Zwischenlager, und führt den Koks per Bahnwagen oder Seilbahn der Möllanlage zu.

Zum Schluss erhält die gesamte Erzbrücke einen Hauch von graubrauner Farbe, um entsprechend gealtert dem rauen Alltag der Vorbilder zu entsprechen. *Markus Tiedtke*

Gleisbrücke herstellen



1 Die Blechträgerbrücke imitiert eine Holzleiste, auf die ein Gleis aufgeklebt wird. Die Außenkante kaschiert man mit 0,5 mm dicken Polystyrolstreifen, die bis zur Schwellenoberkante reichen.



2 Zwischen den Gleisprofilen liegen auf der Brücke Riffelblechplatten als Gehweg. Bei diesem Erzlagernachbau ist die Brücke bis zur Brückenoberkante auf den Seitenwänden versenkt, um für die Arbeiter einen ebenengleichen Wartungslaufweg zu erhalten.



3 Während alle Längswände beim Vorbild aus Beton sind, unterteilen geziegelte Trennwände das lange Erzlager in verschiedene Lagertaschen. Auf den Mauerkronen verlaufen Wartungswege, die bei diesem Modell jedoch kein Geländer erhalten haben.



Bei uns kommen Sie zum Zug...!

Lokpavillon Dresden GmbH - Eisenbahnen im Modell



Beratung und Service mit der Kompetenz aus über 20 Jahren - Faire Preise - Tolle Aktionen - Große Produktvielfalt



- Rund 20.000 Artikel von mehr als 200 Herstellern
- Eigene Werkstatt für Anlagenbau, Reparaturen, Umbauten, Digitalisierungen oder Montage aus Bausätzen nach Kundenwunsch
- 3 % mit unserer Kundenkarte bei jedem Einkauf
- „Abwrackprämie“ für Ihre alten Modelle bei Einkauf von „rollenden Material“ in unserem Geschäft.



Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

Fach- und Versandhandel für Modelleisenbahn und Modellspielwaren im CityCenter Dresden direkt am Hbf.
Friedrich - List - Platz 2 · 01069 Dresden, Telefon: 0351/4965831 · Telefax: 0351/4965833, Wir sind für Sie da: Mo - Fr 9-19 Uhr, Sa 9-18 Uhr

Webshops Rund um die Uhr für Sie geöffnet:

www.lokpavillon.de oder www.amerikanismen.de

MWO Miniaturwelt Oberhausen

Vom Erz zum Stahl in 1:87

Auf ca. 420 m² sind mehr als 4,5 km Modellgleis verbaut, um einen Querschnitt durch das Ruhrgebiet der späten 1960er-Jahre zu schaffen. Vom Erzhafen in Duisburg über die Kohleförderung der Zeche Zollverein, die Koksherstellung und den Transport zu den Hüttenwerken der Hochofen Oberhausen AG bis zur Weiterverarbeitung des Stahls in Walzwerken und der Verladung in Dortmund sind alle wichtigen Stationen vom Erz zum Stahl im Maßstab 1:87 dargestellt. Diese enge Vernetzung von Eisenbahn und Montanindustrie und die technischen Prozesse, die die Industrielandschaft an der Ruhr prägten, sind zentrale Themen der Ausstellungsanlage in Oberhausen. Auch das typische Flair des Ruhrgebiets wird nicht zuletzt durch typische und markante Gebäude wie Wohnhäuser, Gasometer und die Villa Hügel vermittelt. Die Anlage lädt mit ihren musealen Qualitäten zu einer Zeitreise in eine Epoche ein, in der die Schlote noch qualmten und „Strukturwandel“ noch ein Fremdwort war.

**92 Seiten im DIN-A4-Format, ca. 120 Abbildungen,
Klammerheftung
Best.-Nr. 671001 · € 13,70**



**Eisenbahn
JOURNAL**

Erhältlich im Fachhandel und Zeitschriftenhandel oder direkt:
EJ-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck
Tel. 0 81 41 / 5 34 81-0, Fax 0 81 41 / 5 34 81-100, bestellung@vgbahn.de

VCB
[VERLAGSGRUPPE BAHN]

Ein Schlackenbett mit Lichteffekten entsteht

Die eigentliche Faszination eines Hüttenwerks geht vor allem von den Lichteffekten aus, die sich beim Vorbild rund um das flüssige Eisen ergeben, so zum Beispiel auch im Bereich der Schlackenbeete. Doch das Licht allein genügt nicht, es sollte nicht nur bei Bedarf ein- und ausgeschaltet werden können, sondern auch bei der Grube und dem Schlackewagen nach Möglichkeit sogar dimmbar sein.



Schlacken-Zauber

In Spezialbehältertransportwagen wird die glühende Schlacke, die beim Eisengewinnungsprozess im Hochofen anfällt, auf die so genannten Schlackenbeete hinausgefahren. Hier kippt man die zwar noch flüssige, aber an der Oberfläche bereits erstarrte Schlacke in eine tief und breit ausgehobene Grube. Hier kann die Schlacke langsam auskühlen, um später granuliert und als wertvoller Rohstoff für den Straßenbau weiterverwendet zu werden.

Richtig spektakulär ist der Abkippvorgang in die Schlackenrube. Eine Lokomotive drückt einen oder mehrere Wagen in Position, um anschließend wieder wegzufahren. Der Auskippvorgang erfolgt heute automatisch, ferngesteuert von einem Personal, das in einem kleinen Unterstand etwas abseits der Auskipfstelle Schutz sucht, denn gelegentlich kann es zu kleinen Verpuffungen kommen, wenn glühende Schlacke auf Wasserlachen, verursacht durch Regen, aufspritzt.

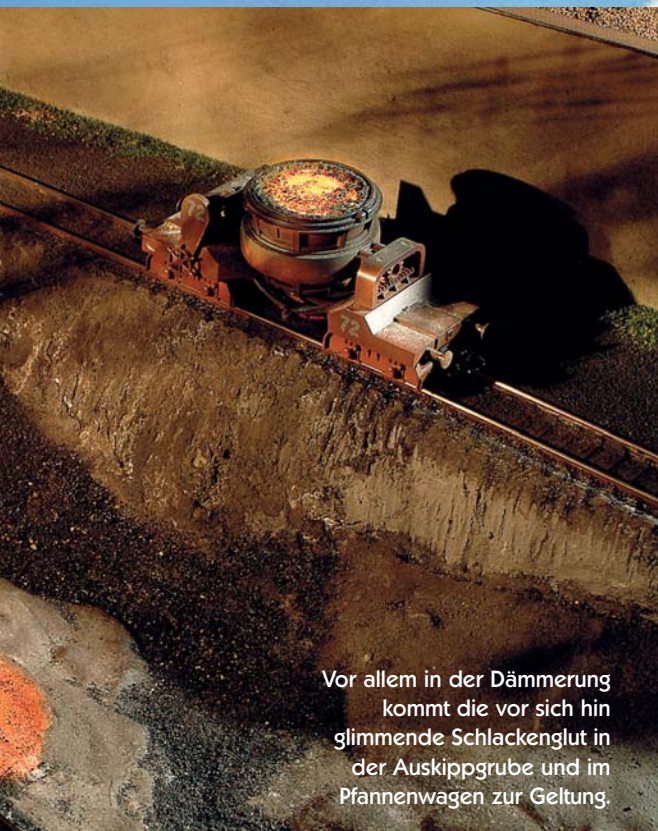
Der Behälter beginnt, sich langsam zur Grube hin zu neigen. Plötzlich reißt die noch geschlossene, schmutziggraue Oberfläche auf und die glühende Schlacke ergießt sich in die Grube. Die Szenerie wird dabei von einer grellen Gluterleuchtung, so dass man im ersten Moment geblendet wird. Dieser Augenblick erzeugt auch jene hellen Feuerscheine am Abendhimmel, die man auch heute noch im westlichen Ruhrgebiet an einigen Stellen regelmäßig beobachten kann.

■ Glühende Lichtkuppel

Dieser gewaltige Lichtbogen reizt natürlich auch zur Nachahmung auf der Modellbahn. Zwar kann man flüssige Schlacke nicht verwenden, doch zumindest die Imitation einer glühenden Masse in der Grube ist mit wenigen Mitteln realisierbar. Dazu verwendet man durchsichtigen Kunststoff (der Hitzebeständigkeit wegen möglichst PVC) und, wenn zur Hand, mit mattierter Oberfläche. Die etwa 3 mm starke Platte zieht man über

eine zuvor angefertigte Tiefziehform. Wer über eine Tiefziehmaschine verfügt, ist fein raus, doch auch mit einem Heißluftfön kann der Kunststoff butterweich erhitzt und anschließend über die Form gezogen werden. Diese etwas einfachere Methode gewährt allerdings ein nicht so gutes Abbild der Tiefziehform, andererseits bildet die Schlacke ohnehin eine rundliche Oberfläche wie etwa die von erkalteter Lava. Eine scharfkantige Nachbildung der Oberfläche vom Tiefziehteil entfällt somit. Die Matritze, über die die Kunststoffplatte gezogen wird, fertigt man aus einem gewölbt bearbeiteten Holzklotz, über den zähflüssiger Gips gegossen wird.

Die tiefgezogene Kuppel wird nach Erkalten aus der restlichen Kunststoffplatte herausgetrennt und mit einem guten, wärmebeständigen Haftkleber auf eine entsprechende Aussparung in der Grundplatte aufgesetzt. Aus Gründen der Lichtverteilung sollte man



Vor allem in der Dämmerung
kommt die vor sich hin
glimmende Schlackenglut in
der Auskipfgrube und im
Pflanzenwagen zur Geltung.

Alle Fotos: Markus Tiedtke

Zwei Schlackewagen stehen bereit
zum Abkippen ihres an der Ober-
fläche bereits erkalteten Inhalts. Die
Lok setzt gerade zurück und der
Arbeiter geht zum Schutzhaus mit
der Auslösevorrichtung.





Regelmäßig werden wie in der August-Thyssen-Hütte in Duisburg-Hamborn im Herbst 2001 die Schlackengruben geleert. Im Flachland erzielen tiefe Gruben besonders große Abkippvolumina.



Schlacke dient heute als Rohstoff und wird in entsprechenden Brechereinrichtungen gemahlen und per Lkw zur Weiterverarbeitung je nach Verwendungszweck gefahren. Hier das Brecherwerk der August-Thyssen-Hütte.



In der „ModellBahnWelt“ in Oberhausen steht im Mittelpunkt der Schlackenhalde vorbildgerecht das Brecherwerk der nachgebildeten Gute Hoffnungshütte.



Gewaltige Urkräfte in Form von Licht und einer mächtigen Hitzequelle entstehen beim Abkippen der Schlacke. Vorsicht ist vor Ort, hier die August-Thyssen-Hütte in Duisburg-Hamborn im Herbst 2001, geboten.



Brachial geht man mit den robusten Schlackenwagen um, wenn es darum geht, die letzten Schlackereste aus der Pflanze zu bekommen. Die herabfallende Abrissbirne tut hier gute Dienste.

zuvor eine milchig schimmernde Softfolie, die hitzebeständig ist, in die Kuppen ein-klemmen oder milchig-matt lackieren.

Das eigentliche Licht stammt von einer mindestens 35 Watt starken Halogenlampe, die unterhalb der Kuppel platziert wird. Die Lampenscheibe malt man zusätzlich mit Fensterlack orange an.

Jetzt kann die Grube richtig durchgestaltet werden. Mit zähflüssigem, dunkelgrau eingefärbten Gips formt man die Schlackenstränge nach und integriert gleichzeitig die Lichtkuppeln. Dunkle Schlacke wird auf die graue Gipsfläche gestreut, um die zahlreichen erkalteten Glutspritzer nachzubilden.

Große Baggerschaufeln haben beim Säubern der Grubenwand die Abdrücke ihrer Schaufelzähne hinterlassen. Daher formt man mit einer Gabel den Grubenrand. Oben schließt der Rand unmittelbar ans Gleis an.

Eine steile Zufahrt führt in die etwa 4 cm tiefe und rund 15 cm breite H0-Grube. An beiden Seiten führt jeweils ein Gleis die gefüllten Schlackenwagen heran. Abgekippt wird aber niemals auf beiden Seiten gleichzeitig. Die beleuchtbare Schlacken-kuppel glüht auch nach dem Abkippen noch eine Weile zunehmend dunkler nach.

■ Licht in die Pflanze

Wer die Schlackengrube beleuchtet, sollte auch seine Schlackenwagen mit einer Beleuchtung ausstatten, mit der man glühende Schlacke simuliert. Erst im Zusammenspiel mit Wagen und Grube entsteht ein faszinierendes Schauspiel. Während der beladene Schlackenwagen unter dem Hochofen noch hell leuchtet, verliert er beim Vorbild während seiner Fahrt zum Schlackenbeet seine Leuchtkraft, da die Schlackenoberfläche erkaltet und eine dünne Kruste bildet. Erst beim Abkippen reißt sie wieder auf.

Bevor man mit dem Lichtspiel beginnen kann, müssen einige Arbeiten an den Schlackenwagen vorgenommen werden, damit die Leuchtwirkung überhaupt erzielbar ist.

Die gleißende Helligkeit flüssiger Schlacke ist mit hellen Glühbirnen annähernd nach-bildbar. Als Leuchtmaterial kommen die herkömmlichen Lampensockel von Fallern in Betracht, wie sie auch zum Beleuchten von Modellhäuschen verwendet werden. Die beiden abstehenden Sockelfüße allerdings werden abgeschnitten, damit der Sockel auf dem kleinen Boden der Pflanze Platz findet.

Zusätzlich wird der abgeschnittene Sockel etwa 3 mm in die Bodenplatte versenkt, damit die Glühbirne nicht über den Behälterrand hinausragt. Entsprechende Metallbohrer sorgen für das geforderte Loch im Metallteil. Die Sockel befestigt man entweder mit einem guten Haft- oder Sekundenkleber.

Mittlerweile sind sehr helle Leuchtdioden erhältlich, eine Alternative, die zudem keine Wärme produziert. Beide Leuchtkörper werden mit orangener Fensterfarbe bemalt.

Anlage: MW/O Oberhausen

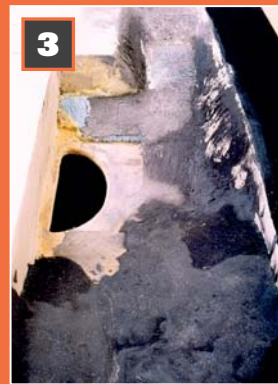
Ein Schlackenbeet entsteht



1 Mit Hilfe einer einfachen Tiefziehform entsteht eine durchsichtige Plexiglashaube.



2 Die Haube lackiert man matt, damit später die sichtbare Oberfläche nicht glänzt.



3 Im Boden der Schlackengrube ist ein Ausschnitt für die Beleuchtung von unten ausgesägt worden.



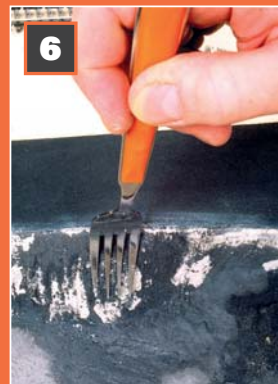
Darf auch im Modell nicht fehlen, der mächtige Bagger mit der Stahlbirne zum Aufbrechen und Heraus schlagen erkalteter Schlacke.



4 Auf der Haubeninnenseite dient die eingesetzte Softscheibe besserer Lichtstreuung.



5 Rund um die fest positionierte Haube lässt man eingefärbten Gips in die Grube laufen.



6 Mit einer Gabel imitiert man am oberen Grubenrand die Zahnabdrücke der Schaufelradlader.



7 In die fertig gestaltete Schlackengrube fügt sich die unbeleuchtete Haube gut ein.

Beleuchteter Schlackenwagen



Die Pfannenoberfläche erhält aus mattem Kunststoff eine runde Abdeckscheibe, die von unten mit einem Ring stabilisiert wird.



Als Leuchtkörper dient in diesem Fall eine Hausbeleuchtung von Falter. Dem Sockel werden die Füße abgeschnitten und er anschließend in einer Bohrung versenkt.



Die Innenfläche der Pfanne, hier die Roheisenpfanne, erhält einen satten Weißanstrich, damit das Licht später gleichmäßiger durch die Softscheibe scheinen kann.



Die Kabel der Behälterbeleuchtung führt man unterhalb des Bodens heraus und durch das Pfannengelenk seitlich zur Bühne. Dort kann man den gewünschten Decoder zur Lichtsteuerung platzieren.



Am Rand der Behälterscheibe dienen kleine Löcher der Wärmeabfuhr bei brennendem Licht. Sie werden mit feiner Schlacke etwas getarnt.



Doch vor dem Einbau der Leuchtmittel bemalt man die Innenräume der Pfanne mit Mattweiß, damit sich möglichst eine gleichmäßige Reflektionsfläche einstellt. Die innenliegenden Behälterseiten erhalten am oberen Rand einen etwa 3 mm breiten dunkelgrauen Streifen, damit das Weiß bei später aufgesetzter Milchglasscheibe nicht aus einigen kleinen Ritzen hervorblitzen kann.

Die einzusetzende Scheibe besteht entweder aus dickem Transparentpapier, das auf eine dünne, durchsichtige Plexiglasplatte aufgeklebt wird, oder aber direkt aus einer milchig wirkenden Plexiglasscheibe. Sie werden bei den Eisenpfannenwagen mittels einer Schere nach einer zuvor angefertigten Schablone geschnitten und gegebenenfalls mit einer Feile nachgearbeitet, damit sie sich in die Pfannenbehälter einsetzen lassen. Ein Stechzirkel dient zum Anritzen der Scheiben im geforderten Durchmesser.

Während die Lampenbirnen oder Leuchtdioden orangene Farbe erhalten haben, bleiben die Softscheiben unangetastet. Das hat den Vorteil, dass ein unbeleuchteter Wagen deutlich unauffälliger wirkt. Zudem erhält man den Eindruck, die Oberfläche der Schlacke sei schon erkaltet. Damit die von der Glühbirne erzeugte Wärme abziehen kann, bohrt man kleine Löcher in unregelmäßigen Abständen am Rand der Scheiben. Nach dem Aufstreuen von etwas Schlacke fallen die Löcher nicht mehr auf.

Damit die Lampen ihren erforderlichen Strom erhalten, sind die Kabel seitlich in den Behälter zu führen. Die Originalkabel von Fal-



Blick auf die glühende Schlacke in der Grube und im Wagen. Die kleinen Belüftungslöcher beim Wagen sind kaum wahrnehmbar.

Modellbauaufwand Schlackenbeet

■ Schwierigkeitsgrad 3

(Einteilung siehe ModellbahnSchule 9)

■ **Werkzeuge:** Pinzette, Seitenschneider, Tiefziehmaschine oder Heißluftfön, Gipsbecher, diverse Spachtel, Besteckgabel, Lötkolben, Lötzinn und Löffett, Pinsel, UHU-greenit oder Pattex, Holzleim

Material für Schlackenbeet

- Diverse Sorten Sand, feine Schlacken, Gips
- Halogenlampe 35 W
- mattierte, klare PVC-Platte, etwa 3 mm stark
- dunkle Plakafarben, Spülmittel

mit Fahrzeugen gleicher Betriebsnummern müssen nämlich weitere codierte Nummern vergeben werden. Sinnvoll ist es daher auch, sich eine kleine Liste anzulegen, in der die gerade eingesetzten Fahrzeuge samt ihren digitalen Erkennungscores vermerkt sind.

Die Platzierung der Decoder erscheint am sinnvollsten in einem kleinen Kastenaufbau auf einer der Brückenseiten des Wagens. Innerhalb des Kastens könnte beim Vorbild die Kippsteuerung oder Werkzeugmaterial untergebracht sein. Der Kasten wird ganz der Größe des Decoders angepasst. Alternativ ist auch ein kleiner, überdachter Rangierunterstand auf einer Bühnenseite denkbar. Hauptsache, der Decoder ist versteckt.

Die Lichteffekte sind auch auf die Imitation von glühendem Koks bei der Kokerei und auf die Darstellung von flüssigem Eisen und Stahl im Hochofen und in der Gießereihalle übertragbar. Hier sind der Phantasie keine Grenzen gesetzt. Mit jeder Leuchtquelle nimmt das Leben auf der Anlage zu und jeder Betrachter wird in den Bann der Anlage gezogen.

Markus Tiedtke

ler werden stark gekürzt und durch dünnere schwarze ersetzt. Dann führt man die beiden Kabel durch das Kippgelenk. So kann man die Schlackenpfanne weiterhin drehen.

Sinnvollerweise kann man jeweils zwei Wagen zu einer festgekuppelten Einheit zusammenfügen. Zur Stromaufnahme benötigt jeweils ein Drehgestell eines jeden Wagens beim Märklin-System einen Mittelschleifer. An den Radachsen des anderen Drehgestells greifen schmale Federstahlstreifen den über die Räder auf die Achsen gelangenden Strom aus der Schiene ab.

■ Digitales Licht

Wer nun mittels eines Decoders das Licht gezielt ein- und ausschalten möchte, kann auf kleine Decoder zurückgreifen. Mit ihnen wird auch das Licht über die gängigen Schaltzentralen gezielt gedimmt. Zu Beginn leuchtet das Birnchen in seiner vollen Lichtstärke, doch wenn der Schlackenwagen seine Reise vom Hochofen zum Schlackenbeet antritt, nimmt die Leuchtkraft langsam ab. Im Modell regelt man die Leuchtkraft über die Fahrgeschwindigkeit, entsprechend wird der Decoder angeschlossen. Alternativ kann man aber auch ältere Funktionsdecoder wie beispielsweise den Decoder c96 von Märklin verwenden, dann ist allerdings das Licht nur ein- oder ausschaltbar. Dafür wäre aber ein Wagenpärchen von nur einem Decoder aus einzeln schaltbar, da jeder Decoder über vier Schaltfunktionen verfügt. Der Strom wird in diesem Falle durch eine stromführende Kupplung vom Decoder des einen Schlackenwagens zum anderen übertragen.

Bei den älteren Märklin-Decodern dient ein Codierschalter der Nennung der Adressnummern, der aufgrund seiner vielen kleinen Schalter auch scherzhaft Mäuseklavier genannt wird. Mit einem kleinen Schraubenzieher können alle Schiebeschalter in die gewünschte Position gebracht werden, wodurch die neue Adresse einprogrammiert ist. Neue Multiprotokoll-Decoder werden dagegen von den Digital-Zentralen angesteuert und programmiert.

Auch wenn man sich an der Wagennummer orientiert, sollte die eingestellte Adresse sorgfältig dokumentiert werden. Spätestens beim Zukauf einer weiteren Wagenpackung



Das typische orangerote Licht glühender Schlacke erzielt man nur mit einer Lackierung der Leuchtkörper.

Das Walthers-/Trix-Kokereimodell wird vervollständigt



Eine alte Kokerei entsteht

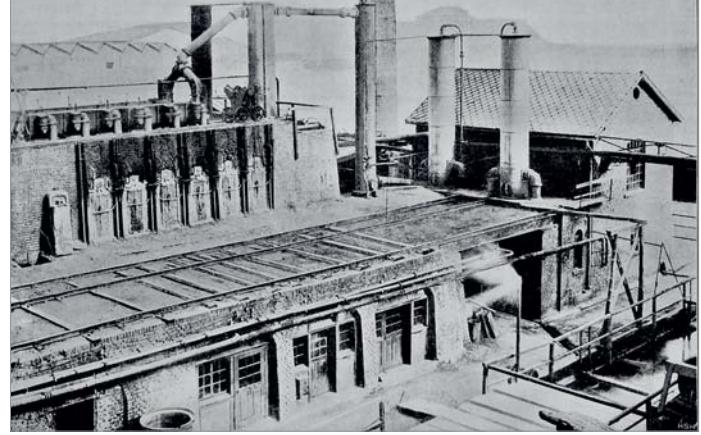
1. Teil Ofenbatterie und „weiße Seite“
2. Teil **Maschinen für den Ofenbetrieb**
3. Teil Maschinen für die Koksverarbeitung

Koks und Gas

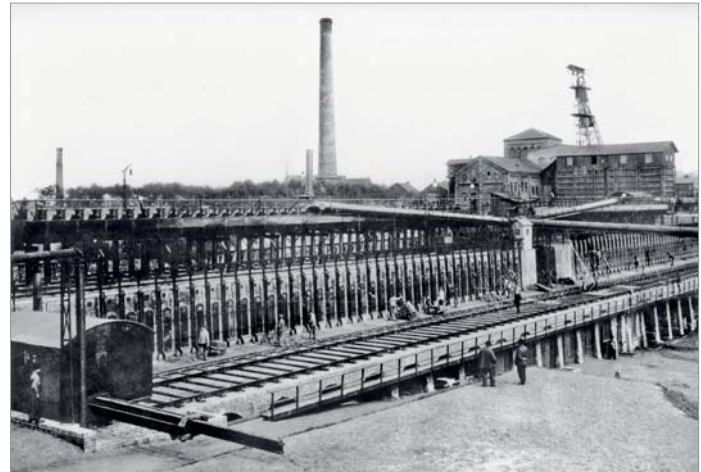
Bevor die Ausdrückmaschine mit dem Ausdrücken beginnt, wird das Gas über dem bereits geöffneten Ofen abgefackelt.



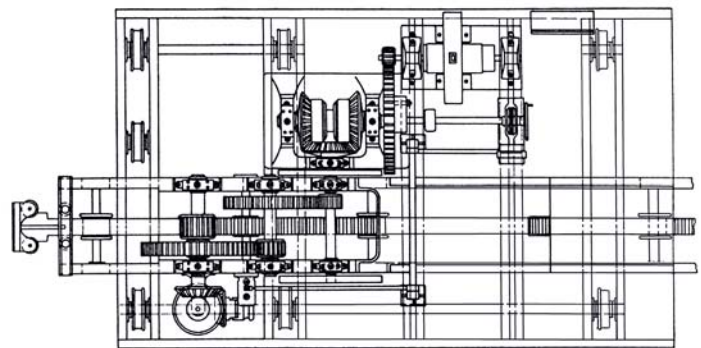
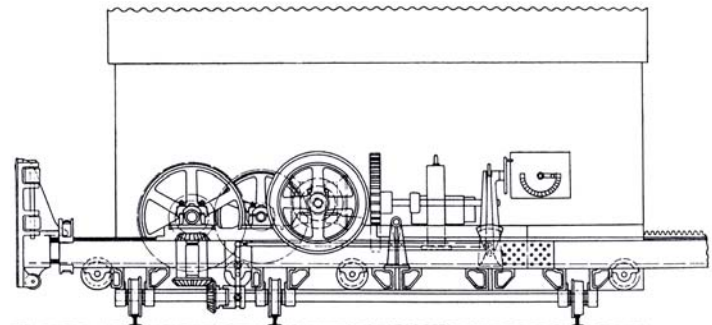
Modellfotos und Zeichnungen: Markus Tiedtke: Vorbildfotos: Sammlung Tiedtke (2), Kurt Heidebreder (1)



Das Gleis der Ausdrückmaschine in der Kokerei der Zeche Kaiserstuhl (Aufnahme um 1900) hatte ein einfaches Schwellenbett.



Ausdrückseite mit Maschine der Kokerei Dannenbaum um 1905.



Zeichnungen einer Ausdrückmaschine um 1905 als Bauvorlage.

Im zweiten Teil über den Bau einer modellbahngerechten Kokerei der Epochen I bis III steht der Koksaustrückvorgang mit seiner markanten Ausdrückmaschine im Vordergrund. Markus Tiedtke zeigt, wie das Walthers-/Trix-Modell in diesem Punkt um wichtige im Bausatz fehlende Elemente ergänzt wird.

Bau einer Epoche-I-Ausdruckmaschine



Das Gehäuse entsteht aus Brawa-Polystyrolplatten.



Durch PS-Streifen als Rahmen entstehen die Türen, die Fenster stammen von Restteilen.



Die Dachausrundungen ritzt man vorsichtig mit einer passenden Ellipsen-Schablone.



Eine Polystyrolplatte sowie U-Profile bilden das Fahrgestell des Ausdruckwagens.



Aufgesetzte quadratische Kunststoffleisten stabilisieren die Klebekanten von innen.



Kräftige Gummibänder halten das Wellblechdach bis zum Aushärten des Klebers in Form.



Die Führung des Ausdrückarms entsteht aus Kunststoffprofilen und überzähligen Rädern.



Die Versteifungen an der Ausdrückplatte bildet man aus passendem Polystyrol nach.



Montage der Baugruppen: Das Gehäuse ist von der Bodenplatte weiterhin abnehmbar.



Das Fahrwerk ist ein Eigenbau aus Messingrohr und eingeschobenen Schmalspurrädern.



Durch ergänzende Polystyrol-Profile wird die Ausdrückarmführung vervollständigt.

Der einzelne Reihenofen einer Kokerei ist sehr tiefgebaut, um in einem Ofen möglichst viel Kohle in Koks umwandeln zu können. Das führt beim Leeren des Ofens jedoch zu Problemen. Mit der Entstehung der Horizontal- und Reihenöfen um 1870 entwickelte man gleichzeitig eine sogenannte Koks-Ausdruckmaschine. Sie wurde gegenüber der Koksablöschplattform auf der anderen Ofenseite auf eine eigene Plattform gesetzt. Der Bau der Plattform ist im Artikel „In der Koksbackerei“ in *ModellbahnSchule* 21 ausführlich beschrieben.

Das Arbeitsprinzip der neuartigen Ausdruckmaschinen ist bis heute gleich geblieben: Ein langer Arm, an dessen Spitze sich eine längliche, massive Platte mit den ungefähren Abmaßen des Ofenquerschnittes befindet, wird von der Maschine in den geöffneten Ofen gedrückt.

Auf der anderen Ofenseite, deren Tür ebenfalls für diesen Vorgang geöffnet worden ist, fällt der glühende Koks hinaus. Bei Anlagen der Epoche I und frühen Epoche II blieb er auf der Bedienungsplattform liegen, um dort mit Wasser vom Bedienpersonal abgeschreckt zu werden. Später fiel er in die Ladefläche des Koksloshawagens.

Nach dem Ausdruckvorgang zieht sich der Arm beziehungsweise Kolben wieder aus dem Ofen zurück, die beiden Türen werden geschlossen und der Ofen neu befüllt. Die Ausdruckmaschine rückt zum nächsten Ofen weiter, wo ein weiterer Ausdruckvorgang stattfindet.



Weit steht das hintere Teil des Ausdrückarms bei einer Ausdrückmaschine über. Strombetriebene Maschinen liefen auch auf nur noch zwei Schienen.

Die ersten Ausdrückmaschinen waren dampfbetrieben und liefen aus Gewichtsgründen auf drei Schienen direkt auf der Bühne. Schon bald ersetzte der Strom die Dampfkraft und über eine einfache Oberleitung und entsprechende Schleifkontakte erhielten die Maschinen ihre Energie. Die nötigen Halter waren auf einer erhöhten Stütze auf dem Dach angebracht, später

ersetzen Schleppkabel oder unterirdisch verlaufende Stromschienen den offenen Schleifer.

Noch Ende der Epoche II entwickelten sich die ursprünglich kleinen Ausdrückmaschinen zu gigantischen Apparaten, deren Gleisbett mit zwei Schienen ebenerdig lief, während die Ausdrückmechanik selbst mit massiven Stelzen auf die Ofenhöhe gesetzt wurde. Eine solche Ma-

schine wird im Modell von Lasercut-Hersteller hmb angeboten. Diese Maschinen findet man auch heute noch, allerdings nur in ganz großen Kokereien.

Modell einer Ausdrückmaschine

Möchte man eine kleine, modellbahngerechte Kokerei ohne großartige Kompromisse nach-

bauen, bleibt nur der Selbstbau einer kleinen Ausdrückmaschine, die auf der Bedienungsplattform läuft. (Eine entsprechende Zeichnung eines Ofens mit der dazugehörigen Plattform finden Sie in der ModellbahnSchule 21 auf Seite 36).

Das Modell entsteht am besten aus Kunststoff, da es bei diesem Material ausreichend Auswahl für die verschiedenen Bau-



12 Dünne, abgelängte Polystyrolstreifen bilden die Schwellen des Ausdrückwagen-Gleises.



13 Doppelseitiges Klebeband fixiert die Schwellen beim Lackieren an einer Leiste.



14 Ein Anschlagwinkel hilft bei der Verklebung der Schwellen auf der Ofenplattform.



teile gibt und der Kunststoff-Modellbau jedem Häuslebauer geläufig ist. Auf den beiden Zeichnungen in diesem Artikel können die Maße für ein passendes Modell abgegriffen werden.

Das hier gezeigte H0-Modell hat die Abmessungen von 36 mm Breite, 50 mm Tiefe und mit gewölbtem Dach eine Höhe von 33 mm, das Fahrwerk nicht eingerechnet. Die Holzseitenwände fertigt man aus Polystyrolplatten von Brawa, die Wölbung ritzt man mit Hilfe einer Ellipsenschablone und einem scharfen Messer vorsichtig mehrmals, ohne

die Schablone dabei zu beschädigen, ebenso die Freifläche für die Fenster. Die Klebekanten an den Gehäuseecken schabt man mit einem Messer im 45-Grad-Winkel ab, um später eine fugenfreie Ecke zu erzielen. Entsprechende Vierkant-Profile stabilisieren die späteren Klebungen an den Ecken von innen. Türrahmen und Scharniere imitiert ein gut 2 mm breiter und 0,3 mm dicker Polystyrolstreifen. Türgriffe sind aus 0,5-mm-Messingdraht gebogen und in ein 0,5-mm-Loch eingesetzt. Das Dach entsteht aus einer Wellblech-Kunst-

stoffplatte, die beim Kleben durch Gummis unter Zwang gewölbt wird und nach Aushärten des Klebers ihre Form beibehält.

Den Unterwagen baut man auf einer 1-mm-Polystyrolplatte auf, die von unten U-Profile aufgesetzt bekommt. Die Laufräder dürfen einen Durchmesser von 8 mm nicht überschreiten. Am besten eignen sich die Schmal-spurräder eines älteren Modells.

Die Länge des Hauptträgers des Ausdrückkolbens hängt natürlich von der Tiefe des Ofens ab. Auf die Nachbildung der Zahnstange auf dem dicken Kol-

ben wurde bei diesem Modell verzichtet. Da das Modell der Ausführung der Ausdrucksmaschine aus ModellbahnSchule 21 entspricht, erhielt es ein stabilisierendes Obergestell gemäß Zeichnung. Bei Maschinen ab etwa 1900 kann man darauf verzichten. Wer mag, kann seine Ausdrückmaschine als dampfgetriebenen Apparat darstellen. Dann darf ein kleiner Schornstein nicht fehlen. Und wer auf einen Seuthe-Rauchgenerator nicht verzichten möchte, kann durch etwas Bastelgeschick hier ein später interessant zu beobachtendes Modell kreieren, vor allem, wenn der Kolben durch die Kraft eines Kleinstmotors in den offenen Ofen gleitet und später wieder herauskommt.

Auf die Mechanik im Inneren des Gehäuses kann verzichtet werden, da man später das Modell selbst nicht mehr sehr nahe zu Gesicht bekommt.

Lackiert wird das fertige Modell komplett in Mittel- oder Eisengrau. Das Gleis ruht auf flachen U-Profilen, deren geformte Unterseite man nicht sieht. Daher reichen dünne Polystyrolstreifen mit einer Breite von etwa 4 bis 5 mm und einer Dicke von 0,5 mm. Die Länge der einzelnen Streifen entspricht der Länge des Gehäuses der Ausdrucksmaschine plus 8 bis 10 mm Überstand auf jeder Seite.

Modellbauaufwand

Schwierigkeitsgrad 3 (Einteilung siehe ModellbahnSchule 9)

Werkzeugliste

- Ellipsenschablone, Messschieber, Geodreieck, Anschlagwinkel
- Laubsäge, Skalpell, Seitenschneider, spitze Pinzette, Schneidunterlage
- diverse Schlüsselfeilen, 0,5 mm- Bohrer, Handbohrerhalter
- Spritzpistole, verschiedene Pinsel, Doppelklebeband

Materialliste für Ausdrucksmaschine

Diverse Polystyrolplatten mit einer Stärke von 0,3 mm, 0,5 mm, 1 mm und 1,5 mm

- PS-Profile als Vierkant- und U-Profil von Evergreen oder Plastruct
- PS-Holzpatte von Brawa, PS-Wellblechplatte 0,5 mm dick
- 0,5 mm starker Messingdraht, Messingrohr mit Innendurchmesser 3 mm
- Gleisprofil Code 70 oder Code 55
- H0-Schmalspur-Güterwagenräder
- Fenster und 4x kleine Räder aus der Bastelkiste
- Farben von Revell: Grau matt (# 77), Schwarz matt (# 8), Braun matt (# 85), Hellbraun matt (# 17)
- Sekundenkleber flüssig, Polystyrolkleber

Materialliste für Gasabfackelung

- Rauchgenerator von Seuthe

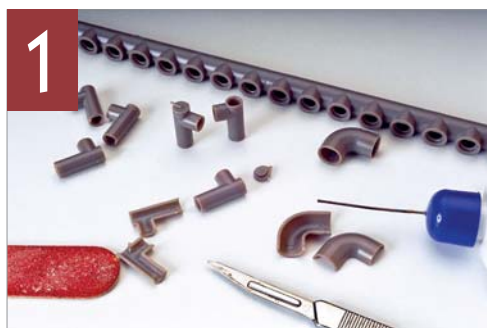
Gasabfackelung

Koksofengas wird als wertvoller Rohstoff in entsprechend dicken Rohren oberhalb der Öfen gesammelt und abgeleitet. Während des Ausdrückvorgangs war es früher üblich, den verbleibenden Rest über eine sich öffnende Klappe oberhalb des Ofengasabfuhrrohrs abzufackeln. Natürlich kann dieser Vorgang im Modell nicht nachgebildet werden. Alternativ, wenn auch nicht absolut vorbildgerecht, kann ein Rauchgenerator die Gasabfackelung während des Ausdrückens imitieren. So wird Betrachtern ein weiterer, interessanter Blickfang rund um eine funktionstüchtige Kokerei geboten.

Die Basis bildet ein Seuthe-Rauchgenerator für Dampflokomotiven. Der Durchmesser sollte so klein wie möglich sein, um das Austrittsrohr in das hohle Kunststoffteil des Gasabzuges von Walthers/Trix zu stecken. Gegebenenfalls bohrt man das Rohr ein wenig von innen auf. Da der Rauchgenerator bei öfterem Einsatz kurz hintereinander oder zu langem Einsatz sehr heiß wird, beschädigt er das originale Plastikrohr. Daher sollte das Modellrohr durch ein passendes Messingrohr ersetzt werden. Den geöffneten Deckel fixiert man am Rohrand von innen her zusätzlich durch einen schmalen Polystyrolstreifen.

Da die Verdrahtung von unten her erfolgt und ein Rauchgenerator durchaus seinen Geist aufgeben kann, sollte ein Zugang von unten zwecks Austauschs möglich sein. Natürlich kann eine Reparatur auch durch Abnehmen der Ofendeckplatte erfolgen.

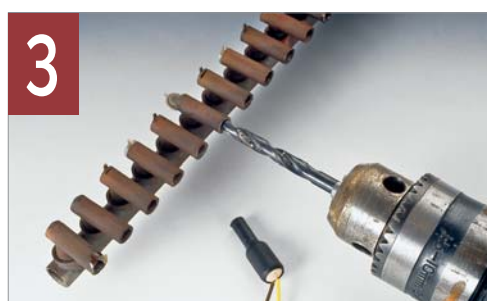
Gelingt es, das Zusammenspiel rund um den Ausdrückvorgang durch Bewegung und Rauch plastisch nachzustellen, wird der Ablauf in Kombination mit Befüllwagen und Kokslöschwagen für den Betrachter nicht nur hoch interessant – er fasziniert vor allem und sucht bei den meisten bislang gebotenen Modellen von Kokereien seinesgleichen. Mehr zu Maschinen und Kokerei erfahren Sie in der nächsten Folge in der kommenden Ausgabe der Modellbahn-Schule. *Markus Tiedtke*



Alle Teile des Sammelrohrs werden vor dem Verkleben sorgfältig mittels Skalpells entgratet.



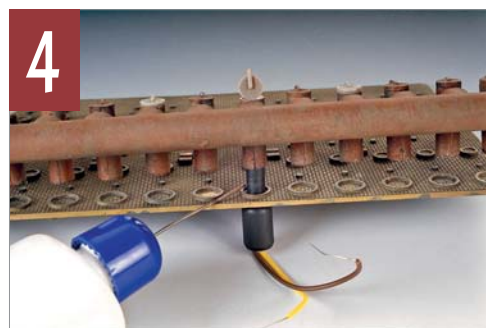
Ocker- und Brauntöne verleihen dem Sammelrohr die Patina von stark verrostetem Stahl.



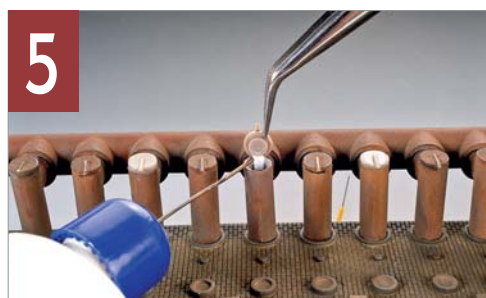
Mit einem Bohrer weitet man ein Rohr vorsichtig auf, bis der Rauchgenerator hineinpasst.



Die Abfuhrrohre für das Ofengas im Original. Gut erkennbar sind die händisch zu öffnenden Klappen.



Wenig Klebstoff fixiert den Rauchgenerator im Sammelrohr und in der Ofenabdeckung.



Ein dünner Polystyrolstreifen sichert den offenen Deckel am oberen Ende des Absaugrohrs.



Dicke Rohre leiten das hochwertige Koksgas zum Gasometer oder zu einem Verbraucher, etwa einem Hüttenwerk.



Feierliches Ja-Wort

Modellbau: Horst Preiser, Fotos: Markus Tiedtke

Eine Modellbahn lebt nicht allein von der Landschaft und der Eisenbahn. Erst die vielen kleinen Szenen aus unserem Alltag beleben sie und eine Hochzeit gehört sicher dazu.

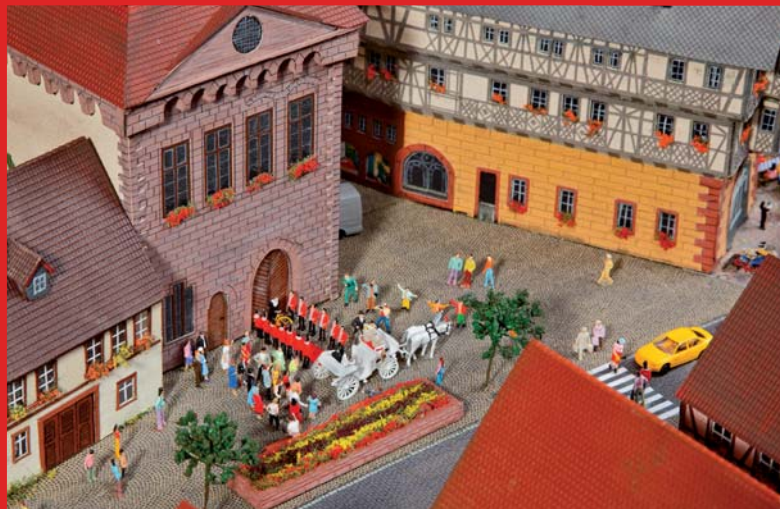
Modellbau (2): Busch



„Resi, I hol di mitm Traktor ab!“... oder lieferte „Bauer sucht Frau“ die Inspiration? Egal, ein Blickfang ist diese Hochzeitsgesellschaft allemal.

Auf Rosen in den Hafen der Ehe zu schweben: Das ist der Traum von vielen Hochzeitspaaren.

Modellbau: Klaus Zurawski



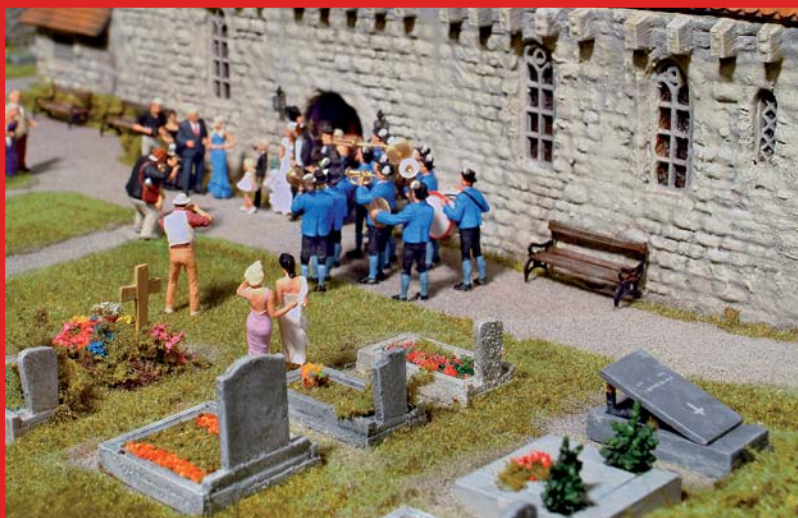
Wichtig sind bei Hochzeiten auch die Details am Rande des Geschehens, in diesem Fall die neben der Kirche wartende schneeweiße Hochzeitskutsche.

Welch würdevolle Feier im Standesamt in historischer Altstadtkulisse, selbst das weiße Brautkleid fehlt nicht.



„Vier Hochzeiten und ein Todesfall“, dieser Film lieferte Busch-Anlagengestalter Frank-Peter Knobloch die Idee zu diesem skurrilen Unfall-Diorama.

Modellbau: Horst Preisler



Kirchen sind fester Teil vieler Anlagen. Zur Belebung des Umfeldes dienen Szenen von Beerdigungen oder Hochzeiten.

Entsprechende Szenen zu gestalten, welche den Betrachtern auffallen, ist heute dank der sehr großen Auswahl an gestikulierenden oder auch arbeitenden Modellfiguren recht einfach. Damit diese Szenen aber wirklich

Spielt die Kapelle etwa den Hochzeitsmarsch zu laut? Zumindest fühlt sich jemand in seiner Grabesruhe gestört und schaut nach.



Ein Tribut an die Flower-Power-Zeit ist dieses Brautpaar, welches sich bar jeder Zwänge, aber mit Käfer-Cabrio den Kameras stellt.

Modellbau (4): Busch

Selbstverständlich gehören auch auf der Modellbahn Fotografen zum Repertoire einer Hochzeitsgesellschaft, hier beim Erstellen der offiziellen Fotos.



das Erstellen des offiziellen Brautfotos: Zahlreiche Kameras lichten im Digitalzeitalter das Paar an allen erdenkliche Orten ab.

Natürlich geht es auch etwas romantischer, wie das frisch getraute Paar inmitten eines Meeres aus roten Rosenblättern auf der vorhergehenden Seite beweist. Dass es nicht immer eine weiße Kutsche sein muss, mit der ein Brautpaar die Kirche verlässt, zeigt wiederum Busch. Im Schatten des kleinen Kirchleins steht ein kleiner, mit Blüten festlich geschmückter Trecker bereit. Ob die Inspiration dafür einem bayrischen Schlager der 1980er-Jahre oder einer aktuellen Fernsehserie entstammt, bleibt ganz der Phantasie des jeweiligen Betrachters überlassen.

Ihm steht es ebenso frei, diese oder ähnliche Szenen nachzugestalten.

Markus Tiedtke

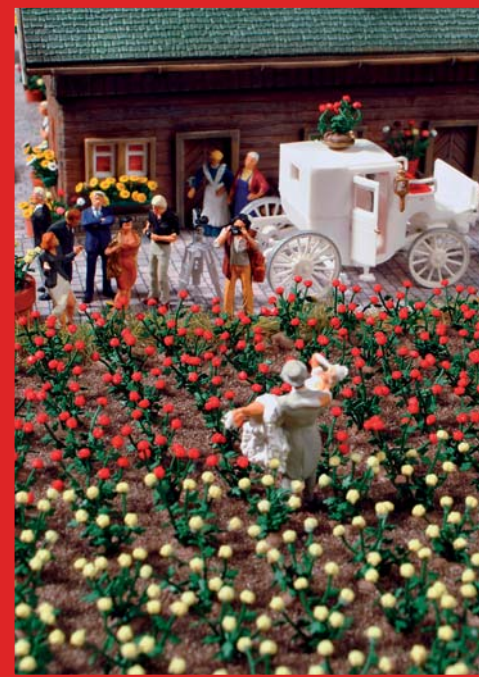
als erzählte Geschichte im Gedächtnis bleiben, sollten sie etwas Originelles ausdrücken.

Ein Meister der Kunst, mit wenigen oder auch vielen Figuren spannende Geschichten zu erzählen, ist Frank-Peter Knobloch, seines Zeichens Dioramenbauer beim Zubehörspezialisten Busch. Deshalb ist es auch nicht verwunderlich, wenn er das Thema Hochzeit mit einem Augenzwinkern abseits der üblichen Szenarien gestaltet und dabei auch eine Prise schwarzen Humors nicht vergisst. Besonders deutlich wird dies an einer Serie von

Schaustücken zum Bund des Lebens. Aus einem Filmklassiker machte er kurzerhand drei Todesfälle und eine Hochzeit. Die Szenen um den Zusammenstoß des Leichenwagens mit dem Kabrio der Braut sprechen für sich.

Ähnlich ironisch ist auch Horst Preiser, der Schöpfer der meisten Modellbahnfiguren. Ob es Neugierde ist, welche den Toten zum Blick aus seinem Grab bewegt, oder der Klang der aufspielenden Blaskapelle die Totenruhe stört, entscheide jeder für sich.

Einen aktuellen Bezug haben dagegen die Szenen rund um



Seiner Kreativität freien Lauf lässt der Fotograf an dieser Stelle, als er das Paar ins Rosenfeld stellt.

Nach Schweizer Original entstand das Empfangsgebäude für eine RhB-Modellbahn.



Komplettselbstbau eines Schweizer Empfangsgebäudes

Träume aus

Bei Gebäuden, die im Vorbild aus Holz errichtet sind, bietet sich dieser Werkstoff auch für das Modell an. Die resultierende Vorbildwirkung ist bei einer sauberen Bauweise mit geringerem Aufwand deutlich höher als bei Kunststoff. Sebastian Koch zeigt den Hausbau aus Holz im Modell.

Für eine Modellbahn nach Vorbild der Rhätischen Bahn (RhB) in der Schweiz sollte eines der typischen hölzernen Empfangsgebäude entstehen. Sie besitzen einen kleinen Sockel aus Bruchsteinmauerwerk, welches wegen des Putzes allerdings nur noch an den seitlichen Laderampen sichtbar ist. Sämtliche Außenwände bestehen aus massivem Holz. An den Ecken sind sie miteinander verzahnt und stehen wie bei einem Blockhaus etwas über.

Bei einem Besuch vor Ort wurden an einigen Vorbildern die nötigen Maße abgenommen und Vorbildfotos erstellt. Zusätzlich halfen Skizzen, die typischen Baugrundsätze

festzuhalten. Bei den Fotos nutzten beim Nachbau letztlich diejenigen, die im rechten Winkel zum Gebäude erstellt worden sind. An ihnen konnten die konkreten Einzelmaße schnell anhand von Referenzen ermittelt werden. Dies waren etwa die Höhe oder Breite einzelner Bretter, Türen oder Fenster.

Die Wahl für die spätere Umsetzung fiel zu Hause auf das Stationsgebäude von Wiesen an der Strecke von Davos nach Filisur. Das kleine Gebäude erhielt allerdings einen fiktiven Namen, da im Modell ein Bahnhof ohne konkretes Vorbild entstehen sollte. Auch im Modell kam zur Steigerung der Authentizität Holz als Baustoff zum Einsatz.

Planung und Konstruktion

Da die Wände im Modell keine tragende Funktion haben, entsteht für das Gebäude zuerst ein Kern aus Pappe, der später außen mit Holzleisten verkleidet wird.

In die engere Wahl als Baumaterial kommt Depafit, eine Pappe, die in der Mitte eine Schaumschicht enthält. Der Vorteil dieser Pappen ist ihre hohe Stabilität und das geringe Gewicht. Sie sind im gut sortierten Grafiker- und Bastlerbedarf erhältlich.

Die Gebäudeabmessungen werden mit einem dünnen Stift auf die Pappen übertragen und die späteren Fensteröffnungen markiert. Die verwendeten Fenster stammen aus

Auch die Straßenseite des selbstgebauten Bahnhofsgebäudes kann begeistern.



Holz

alten Bausätzen beziehungsweise dem Zubehörassortiment von Auhagen. Sie werden so ausgewählt, dass sie dem Vorbild möglichst nahe kommen.

Die Größe der herauszuarbeitenden Bereiche in den Außenwänden hängt von den gewählten Fenstern ab. Die Ausschnitte müssen etwas größer ausfallen, weil die Fenster der Tiefe wegen an den Holzleisten und nicht am Pappkern befestigt werden.

Das Zuschneiden der Hauswände und Ausschneiden der Tür- und Fensteröffnungen geschieht mittels Skalpells und eines Stahllineals als Anschlag. Die Klinge führt man stets senkrecht, da gerade Kanten den Weiterbau ungemein erleichtern.

Aus den so erstellten Wänden wird anschließend der Rohbau montiert. Dazu werden die einzelnen Wände auf einer Grundplatte aus Depafit aufgeklebt. Ein Anschlagwinkel leistet dabei wertvolle Dienste als Hilfe für einen lotrechten Aufbau. Zum Verkleben genügt einfacher Holzleim, denn er bietet wegen seiner längeren Aushärtezeit die Möglichkeit, alle Teile exakt auszurichten.

Für Details wie den Balkon stand auch der Bahnhof von Davos-Glaris Pate.



Um beim weiteren Zusammenbau gut an das Innere des Gebäudes gelangen zu können, wird die Grundplatte mit einer Öffnung versehen. Zusätzlich im Inneren eingeklebte Papp-Ecken und Zwischenwände versteifen den Rohbau nachhaltig.

Der verputzte Sockel im unteren Bereich des Empfangsgebäudes entsteht im Modell aus dünner Strukturpappe. Sie wird von außen an die Wände des Rohbaus geklebt.

■ Das Gebäude entsteht

Nach Trocknung des Holzleims geht es an die Nachbildung der Bretterstruktur der Außenwände. An den Ecken und zwischen den einzelnen Gebäudeteilen wie Warteraum, Wohnraum und Güterschuppen sind beim Vorbild die längs und quer laufenden Bohlen miteinander verzahnt, um Stabilität in die Wand zu bringen. Hierzu wurden die Bohlen mit Kerben versehen und rechtwinklig inein-

»Fassadenbau«



1 Anhand von Vorbildaufnahmen werden die Fenster und Türen aus der Bastelkiste und aus Ersatzteilsortimenten ausgewählt.



2 Die Abmaße der Wände und die Position von Fenstern und Türen werden von Fotos abgegriffen und auf Depafit aufgetragen.



3 Der Gebäudekern entsteht aus Papp-Teilen, die mit Skalpell und Stahllineal exakt im rechten Winkel zugeschnitten werden.



ander gesteckt. Die Bohlen stehen an den Ecken deshalb etwas hervor. An einigen Empfangsgebäuden der Rhätischen Bahn sind die Ecken noch verziert und bemalt.

Im Modell können die Holzleisten ebenfalls verzahnt werden. Dies setzt aber ein exaktes Arbeiten und gutes Werkzeug voraus. Im hier beschriebenen Fall werden die überstehenden Ecken mit senkrecht stehenden Holzleisten auf die Pappe des Rohbaus geklebt. So ist die verzahnte Struktur später zwar nicht mehr zu erkennen, angesichts der dunklen Färbung fällt dies aber kaum auf. Je nach Abmessung der überstehenden Enden werden die Profileleisten gewählt. Es kommen rechteckige und quadratische Leisten mit etwa 2 mm Kantenlänge zur Anwendung. Fast alle Leisten und Holzteile werden beim Modellbau mit Hilfe einer Tischkreissäge auf das erforderliche Maß zugeschnitten. Recht-

Diese Aufnahme des Bahnhofes Surava diene als Vorlage zur Festlegung einiger Modellmaße. Als Referenz dienen die exakten Fenster- und Türmaße, aufgenommen vor Ort.

Der Vergleich mit einem Vorbild, dem Bahnhof Surava (oben), offenbart die gut getroffene Anmutung des Eigenbau-Modells.





Die Seitenwände werden mit Holzleim verklebt. Verstärkungen in den Ecken und an Seitenwänden stabilisieren zusätzlich.



Zwischen den aufgeklebten Bohlenimitaten aus Holzleisten wird mit parallelen Furnierstreifen die nackte Pappfassade verkleidet.



Damit die Öffnungen der Fenster und Türen gerade sind, müssen die Furnierstreifen mit einer Kreissäge exakt abgelängt werden.

winkliges Arbeiten und scharfkantige Schnitte sprechen dafür. Da zwischen die senkrecht stehenden Leisten später Furnierholz zur Bohlenachbildung eingefügt wird, sollten die Leisten parallel und mit dem gleichen Abstand aufgeklebt werden. Eine Markierung auf dem Rohbau erleichtert die Arbeit.

Auch alle Rahmen über Türen und Fenstern sowie äußerlich erkennbare Fensterbretter werden mit dünnen Holzleisten nachgebildet. Die Bretterimitation entsteht im Modell aus dünnen Furnierholzstreifen mit 3 mm Breite und 0,5 mm Dicke. Diese sind in jedem gut sortierten Bastlerbedarf erhältlich. Die Furnierleisten werden ebenfalls mit der Tischkreissäge auf die erforderliche Länge zugeschnitten und mit Holzleim aufgeklebt. Hierbei sollte auf waagerechte und parallele Positionen der Leisten geachtet werden, da sie sonst schief verlaufen. Insbesondere an den unteren und oberen Rändern der Außenwände sieht das dann unschön aus.

An den Öffnungen für Fenster und Türen sollen die Furnierstreifen in die Höhlen hineinragen. An deren Rändern müssen gerade Kanten entstehen, damit später am Fensterahmen keine Spalten zu sehen sind und die Fenster bündig abschließen. Wenn die Fenster etwas tiefer sitzen sollen, erfolgt das durch Hinterkleben mit dünnen Holzleisten. Diese müssen in ihrer Länge den einzusetzenden Fensterrahmen entsprechen.

■ Balkon und Geländer

Ein an der Stirnseite vorhandener Balkon soll auch im Modell entstehen. Die Bodenfläche bildet ein etwa 1 mm dickes Sperrholz-

brettchen. Dieses wird mit einer Säge passend zugeschnitten und an den Giebel geklebt. Zur Stabilisierung der Klebeverbindung dient eine in die Ecke zwischen Bodenplatte und Giebelwand geklebte dünne Holzleiste mit 2 mm Kantenlänge. Unter den Balkon werden abschließend erneut Holzleisten mit 2 mm Kantenlänge montiert, die die tragenden Holzbalken imitierten.

Das Geländer entsteht aus dünnen Profilholzleisten als Pfosten. Sie werden stumpf auf den Boden des Balkons geklebt. Furnierstreifen als Bretternachbildung komplettieren das Balkongeländer und verleihen ihm die erforderliche Stabilität.

■ Dächer

Das Dach des Bahnhofsgebäudes entsteht aus Kunststoffplatten von Kibri. Durch die geringe Länge können die Dachflächen aus jeweils einer Platte zugeschnitten werden. Das komplette Dach wird als ein separates Bauteil erstellt. Dazu klebt man die Dachflächen auf Polystyrolwinkel, die der Dachneigung der Giebelwand entsprechen. Ihr Abstand entspricht der Innenlänge des Rohbaus. Die Dachflächen können dadurch passgerecht auf das Gebäude gesteckt werden. Die über die Außenwände überstehenden Unterseiten der Dachflächen erhalten eine Verkleidung aus Furnierstreifen, welche mit Sekundenkleber aufgeklebt werden.

Die Vordächer über den Toren des Güterschuppens entstehen ebenfalls aus Kunststoffplatten. Aufgrund der geringen Größe eignen sich dafür Reststücke. An den Unterseiten bilden Furnierstreifen die Holzverkleidung nach. Die Sparren entstehen vorbildge-



Der passgenaue Sitz der Fenster und Türen wird vorm Aushärten des Leims geprüft, damit noch Korrekturen möglich sind.



Auch der kleine, seitliche Schuppen an der Güterrampe entsteht aus Depafit als Kern, das mit Furnierleisten verkleidet wird.



Der Balkon besteht aus einer Sperrholzplatte, welche an die Stirnwand angeklebt wird.



Die Balkenträger und Geländerpfosten entstehen aus dünnen Profilhölzern. Die Verkleidung erfolgt mit erneut exakt zugeschnittenen Furnierholzstreifen als Bretterimitation.

Bauteile und Material

- Pappe, Depafitplatte
- diverse rechteckige und quadratische Holzleisten, 3 mm dicker Messingdraht
- Dachplatten aus Kunststoff (z. B. von Auhagen), Kopfsteinpflasterplatte von Brawa
- Fenster und Türen aus der Bastelkiste oder von Auhagen, Kibri, Fallner
- Holzleim, Sekundenkleber

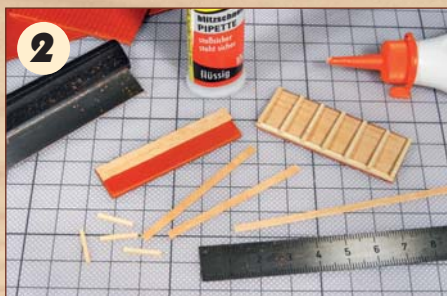
Schwierigkeitsgrad und Werkzeuge

- Schwierigkeitsgrad: 3 (siehe ModellbahnSchule 9)
- Pinsel, diverse Farben, Holzbeize
- Cutter, Säge, Feile, Schmirgelpapier, Seitenschneider
- Gummibänder, Pinzette, kleine Zange
- Lineal oder Geodreieck, Schneidlineal, Anschlagwinkel

»Dachbauten«



Der Winkel aus Polystyrol verbindet als stabilisierendes Element nicht nur die beiden Dachplatten von Kibri, sondern gibt auch die Neigung des abnehmbaren Daches vor.



Die Vordächer entstehen ebenfalls aus Kunststoffplatten. Sie werden von unten mit Furnierleisten verkleidet und erhalten dünne Holzleisten als Sparren-Nachbildung.



Die so errichteten Dachteile werden nach dem Anfasen der Klebekanten im Neigungswinkel mit Sekundenkleber an die Außenwände über dem Güterschuppen geklebt.

»Kleindetails«



Die Pflasterung vor dem Gebäude entsteht aus einem Kunststoffstück von Auhagen. Es wird so bearbeitet, dass es bündig sitzt.



Die Fallrohre wurden vorbildgemäß aus dickem Kupferdraht gebogen und an die entsprechenden Stellen geklebt.



Die Blumenkästen entstehen im Modell aus dünnen, quadratischen Holzleisten und werden vor das Balkongeländer gesetzt.

mäß aus dünnen Holzleisten, die mit Holzleim auf und an die Furnierleisten geklebt werden. Diese Konstruktion ergibt genügend große Leimflächen, um die Vordächer stumpf über die Güterschuppen zu kleben, nachdem die Klebekanten mit einer Feile für die vorgesehene Neigung angepasst sind.

Nachdem alle Baugruppen des Gebäudes entsprechend gebaut sind, geht es an die Farbgebung. Weil die Struktur des Holzes beim Lackieren verschlossen wird, bleibt nur das Bestreichen aller Holzteile mit dunkler

Beize. Um hier zu einem realistischen Ergebnis zu kommen, darf die Oberfläche des Holzes nicht mit Klebstoff verunreinigt sein.

Nach dem Trocknen der Beize überstreicht man helle Stellen mit matter Kunstharzfarbe, die entsprechend dem Farbton der Beize gemischt wird. Auch die Unterseiten der Vordächer, die mit Sekundenkleber befestigt wurden, erhalten einen Anstrich mit matten Farben. Die Dachflächen selbst bekommen einen matten Anstrich in dunkelroten Ziegeltönen. Ist alles durchgetrocknet, betont man

die Fugen mit Wasserfarben. Dazu wird die gesamte Fläche dick bestrichen. Die getrocknete Wasserfarbe wird anschließend mit einem feuchten Lappen entfernt. Reste bleiben nur in den Ecken und Ritzen zwischen den Ziegeln haften. Dieser Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden. Der dadurch entstehende Farbeindruck gibt die typische Färbung eines Daches wieder.

Nach der Farbgebung werden die Fenster und Türen eingeklebt. Anschließend setzt man die Fensterläden daneben. Sie stam-



Der fertiggestellte Bahnhof Canis entspricht weitgehend dem Vorbild an der RhB-Strecke.



Bänke und Läutewerk beleben den



Mit Furnierholzstreifen werden auch die Unterseiten der Dachflächen verkleidet. Im Bereich der Gebäudewände bleibt die Unterseite frei, so dass das Dach bündig aufliegt.



Die dunkelbraune Farbe erhält die Holzoberfläche durch Beize. Sie kann passend gemischt beliebig oft aufgetragen werden, bis sich die gewünschte Färbung einstellt.



Wasserfarben eignen sich zum Patinieren des Daches. Sie werden satt aufgetragen und mit einem feuchten Lappen entfernt. Die Farbe verbleibt in den Ziegelfugen.



Lackiert werden die Blumenkästen mit Acrylfarbe zuerst in sattem Grün und später an der Oberseite mit dunklem Braun.



Aushänge, Läutewerk, Bänke und Mülleimer vor dem Gebäude stammen aus dem Zubehörsortiment und der Bastelkiste.

men von Kibri, werden mattgrün lackiert und mit Alleskleber befestigt. Das sollte vorsichtig geschehen, um die Holzoberfläche nicht zu verschmieren. Als Nachbildung der Blumenkästen werden Holzleisten an das Balkongeländer geklebt. Sie erhalten eine grüne Farbgebung und man versieht sie mit Blumen.

Die Fallrohre des Bahnhofes bestehen aus Kupferdraht, welcher mit einer Zange gebogen, abgelängt und an die Hauswand geklebt wird. Abschließend erhalten die Fallrohre einen matten Lackanstrich.

Die Fenster werden mit stabiler Klarsichtfolie hinterklebt und erhalten Dekordrucke zur Nachbildung von Gardinen. Diese sollten aber mit etwas Abstand hinter die Fenster geklebt werden, das wirkt realistischer.

Zur Gleisseite hin findet man vor den Empfangsgebäuden der Rhätischen Bahn regelmäßig eine Pflasterung. Im Modell entsteht sie aus einer Auhagen-Kunststoffplatte mit entsprechender Struktur. Deren Rand wird vor dem Aufkleben mit einer feinen Feile an das Gebäude angepasst. Alle vorstehenden

Gebäudeteile werden so sauber in die Kunststoffplatte eingearbeitet, was dann eine bündige Montage ermöglicht.

Das Bahnhofsschild des Empfangsgebäudes entsteht am heimischen PC. Die Logos der RhB stammen aus dem Internet. Die Schilder werden auf selbstklebendes Papier gedruckt und mit Tesa-Streifen als Emailimitation überklebt. Nach dem exakten Ausschneiden mit einer Schere werden sie an die Holzwände geklebt.

Zur weiteren Ausschmückung werden vor dem Bahnhofsgebäude auf der Gleisseite ein Schweizer Läutewerk (Bemo) sowie Bänke und Müllbehälter aufgestellt. Die obligatorischen Fahrplanaushänge und Werbeplakate mit Motiven der Rhätischen Bahn stammen aus einem alten Bausatz von Kibri.

Sebastian Koch

Autorenprofil

Sebastian Koch, Jahrgang 1977, ist dem Vorbild inzwischen als Diplom-Ingenieur einer Privatbahn beruflich verbunden. Als Autor zahlreicher Modellbahn-Publikationen sowie engagierter Modellbauer bearbeitet er regelmäßig Themen wie die vorbildgetreue Bahnhofsgestaltung oder die Ausrüstung von Bahnstrecken mit korrekt aufgebauten Oberleitungen nach Vorbildvorgaben.



Bahnsteig des Selbstbau-Gebäudes.



Pate stand bei der Gestaltung der Bahnsteigfassade im Modell der Bahnhof Wiesen.

Fotos: Sebastian Koch

Mit den Bausätzen Stall, Werkstatt und LPG-Zubehör bietet die Firma Busch eine solide Basis für die Modellumsetzung des Themas LPG in

Die Busch-LPG-Bausätze sind einem Typenprogramm aus der zweiten Hälfte der 1960er-Jahre nachempfunden (siehe Modellbahn-Schule 22, Seite 26 ff). Da sie von ihren Abmessungen her vor allem in der Breite als Laufstall ausgelegt sind, legt dies auch den Grundaufbau fest. Die einfachste Version ist ein Laufstall zur Kälber- und Färsenaufzucht. Dazu wird der Stall ohne Änderungen nach Anleitung gebaut. Vor allem im Mittelgebirgsraum lässt er sich einzeln mit entsprechendem Umfeld vorbildgerecht aufbauen, nur sollte man dann nicht von einer LPG als Betrieb sprechen.

Als Vorbild für das hier vorgestellte Diorama dient ein LPG-Betriebsteil mit Milchviehhaltung aus der Oberlausitz. Die beiden Ställe sind durch das Milchhaus mit Melkstand verbunden. Der Stall bleibt abweichend vom Vorbild Laufstall, die Kühe gelangen über Gatter und entsprechende Gänge im Rundlauf zum Melken und wieder zurück. Zusätzlich wurde ein Stall um ein Futterhaus erweitert. Darin lagern Getreide und Schrot zur Fütterung. Grünfutter, also Klee, Gras, Silage etc., lagern im Freien in Silos beziehungsweise werden dort angeliefert.

Abgerundet wird das ganze Ensemble durch die Werkstatt mit Sozialräumen, die Verwaltung mit Kantine sowie ein Futterlager sowie das offene Güllebecken am Rand des Geländes.

● Bausätze

Als Basis für den Modellbau dienen fünf Bausätze der LPG-Stallung, zwei Bausätze LPG-Werkstatt, ein Bausatz LPG-Zubehör sowie zwei Bausätze Betonplatten-Straßen, alles vom Anbieter Busch. Das Verwaltungsgebäude entstand aus Auhagens Mehrfamilienhaus. Es passte vor allem wegen seiner epochgerechten Architektur. Zur Ausschmückung gelangen neben selbst erstellten Flaggen

Sozialistische Einheitsbauten

und Schaukästen auch Teile aus dem Werbe-Plakatset DDR von Busch. Die Hauptstraße bilden Pflasterplatten von Auhagen.

● Die Stallungen

Wie bereits erwähnt, sind die Stallungen in der Basisversion deutlich zu kurz und werden

deshalb durch Hinzuziehen eines zweiten Bausatzes verlängert. Allerdings verklebt man nicht einfach die Gebäude miteinander, sondern baut sie um.

Aufgrund der Materialstärken ist es durchaus möglich, die Busch-Seitenteile stumpf mitein-

ander zu verbinden. Für die nötige Stabilität sorgen neben den hölzernen Dachbindern auch die entsprechend bearbeiteten und danach versetzt zusammengefügte Bodenplatten des Stalls. Dazu wird eine Bodenplatte einfach um die doppelte Wandstär-

LPG in der DDR

1. Teil Wissenswertes rund um die LPG
2. Teil Eine LPG der 1970er-Jahre entsteht



den Maßstäben 1:87 und 1:120. Soll die Glaubwürdigkeit nicht leiden, sind aber einige zusätzliche Arbeiten und Anpassungen nötig.

ke gekürzt. Die überstehenden Seitenwände finden dann versatzbedingt zusätzlichen Halt auf der Nachbarplatte.

Noch mehr Festigkeit erhält das Gebäude, wenn die Inneneinrichtung zur Stabilisierung herangezogen werden kann, beispielsweise durch Futterkrippen. Sie entstehen aus entsprechend abgelängten Kunststoff-U-Profilen 5 mal 5 mm. Sie werden so entlang des Mittelgangs befestigt, dass genügend freier Raum für einen Traktor nebst Hänger verbleibt. Nachdem die Krippen verklebt und lackiert wurden, folgen die Nachbildungen der Fressgitter. Dazu verwendet man die beiliegenden Geländer der Originalbausätze, die allerdings der Höhe wegen nicht auf den Fußboden, sondern auf den

Rand der Krippe mit Sekundenkleber aufgeklebt werden.

Abschließend werden Krippen und Fußboden des Mittelgangs steingrau, die Fußböden der Viehboxen und Außengänge in Mattschwarz lackiert. Gleiches gilt für die untere Hälfte der Seitenwände. Sollen die seitlichen Tore des Einblickes wegen ebenfalls offen dargestellt werden, sollten sie mittels Querstange für das Vieh gesichert werden. Die exakte Höhe richtet sich nach den genutzten Modellkühen.

● **Das Futterhaus**

Dieser Stallteil entsteht aus den beiden Bausätzen Werkstatt durch Austausch je einer Giebel- und Seitenwand. Benötigt werden die fensterlosen Elemente mit nur zwei Toren sowie

die Giebel ohne Treppenaufgang. Die beiden Fenster des dem Stall zugewandten Giebels schneidet man zudem so auf, dass sie exakt an die Tore des Stalls passen und so einen freien Durchblick erlauben.

Der weitere Zusammenbau erfolgt nach Anleitung, allerdings ohne die inneren Räume. An

deren Stelle treten Nachbildungen von eingelagertem Getreide, etwa aus Sägemehl auf Styrodur. Das Futterhaus kann einem oder auch beiden Langställen angesetzt werden.

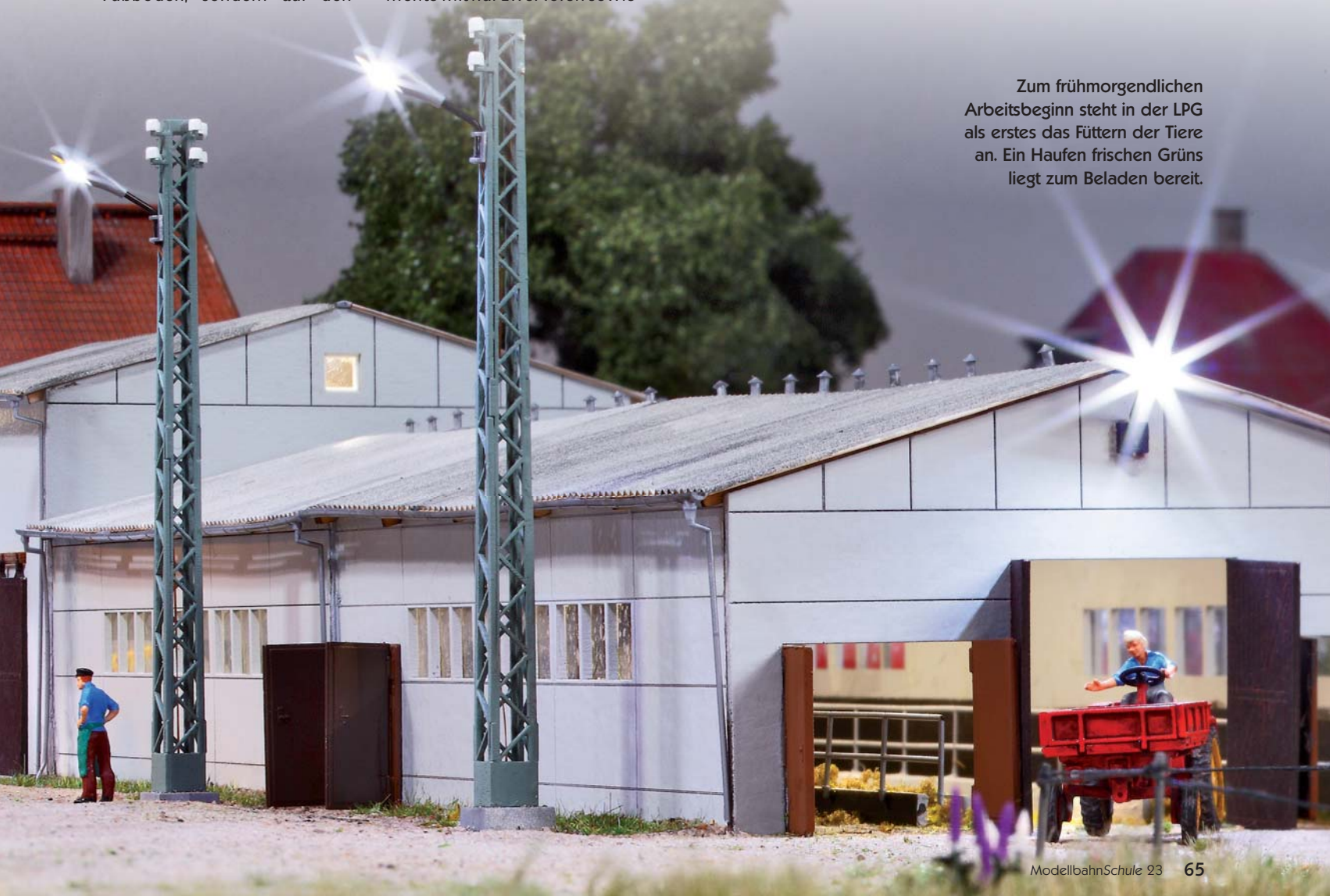
● **Das Milchhaus**

Am einfachsten wäre die Verbindung der beiden Ställe durch die unveränderten Seitenwände

MODELLBAUAUFWAND

- Schwierigkeitsgrad 3
(Einteilung siehe ModellbahnSchule 9)
- Werkzeuge: Stahllineal, Schneidmesser, Unterlage
- Feiner Schleifklotz (Körnung 600)
- Sekundenkleber, Universalkleber, Holzleim
- Mini-Flex-Bohrmaschine (z. B. Dremel)
- Ballastgewichte
- Traktor (bzw. Radsatz)

Zum frühmorgendlichen Arbeitsbeginn steht in der LPG als erstes das Füttern der Tiere an. Ein Haufen frischen Grüns liegt zum Beladen bereit.



Viehställe bauen

Szenen wie der morgendliche Tierarztbesuch beschreiben typische Arbeitsabläufe.



Die nur aus einem Gatter bestehende Inneneinrichtung wurde durch Futterkrippen aus Kunststoffprofilen sowie mit Kühen und Beleuchtung ergänzt.



Erst durch eine Bausatzkombination stimmt die Größe

Die entstandenen Kanten entsprechen voll und ganz der üblichen Bauweise des Vorbildes.

des fünften Stall-Bausatzes. Für die dann sehr aufwendige Dachkonstruktion ist aber reichlich Material notwendig, welches den Bausätzen so nicht beiliegt.

Da der Gebäudeteil allerdings schmaler und wegen des beim Vorbild immer tiefer liegenden Melkstandes auch niedriger ausfällt, wird folgende Konstruktion umgesetzt: Die beiden Stallwände werden entlang der vorhandenen Kanten gekürzt. Zum einen um ein fensterloses Plattensegment in der Länge, zum anderen um eines in der Höhe. Geschnitten wird mit einem scharfen Bastelmesser, geführt von einem Stahllineal. Die Sparrenelemente werden anschließend beidseitig um 1,5 cm verschmälert. Allerdings ist auf parallele Schnitte zu achten, denn sie müssen später allein die Stabilität des Zwischenbaues gewährleisten und Giebelwände sind nicht vorgesehen.

Die vom Stallbausatz übrigen Stahlteile werden nun als Zugang zum Verbindungstrakt einmal außen auf das verbliebene fensterlose Wandteil sowie in den Ställen auf die entsprechenden Segmente in der Mitte geklebt. Zur Nachbildung der In-



Die Seitenteile werden ohne Veränderungen stumpf mit Sekundenkleber verbunden.



Stellprobe: Das beiliegende Gatter ist zu niedrig, ferner fehlen die Futterkrippen.



Den Abstand der Krippennachbildungen testet man mit einem Traktor.



Die Busch-Gatter werden auf die Futterkrippen geklebt, dann stimmt die Höhe.



Durch Neben- und Aneinanderreihung entstandener Stallkomplex im Originalzustand von 1989.

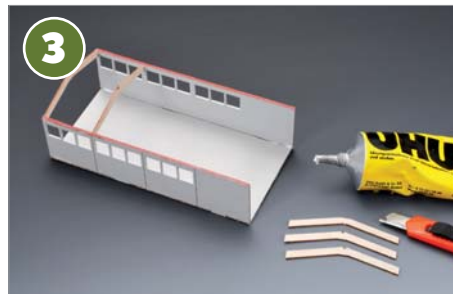
Einen Melkstand erstellen



Die Stallseitenwände werden mittels Bastelmessers in Länge und Höhe eingekürzt.



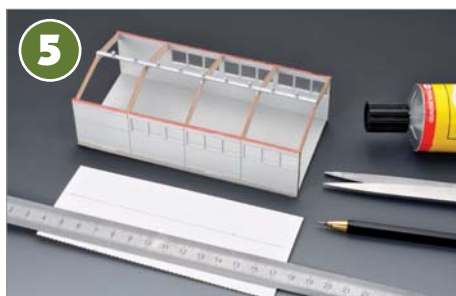
Durch symmetrisches Kürzen der Dachbinder entstehen die neuen Deckenelemente.



Kraftkleber sorgt für eine stabile Verbindung der Einzelteile des Melkstandsgebäudes.



Eine erste Stellprobe dient der Kontrolle der korrekten Höhe und Breite des Melkstandes.



Das Dach entsteht durch entsprechende Verkleinerung der Stall-Bauelemente von Busch.



Wichtig für den planen Sitz der Dachplatten ist eine saubere Verklebung mit reichlich flächigem Anpressdruck.

neneinrichtung des Melkstandes genügen angedeutete Gitter sowie etwa acht einseitig schräg mit dem Kopf zur Außenwand eingesetzte Kühe.

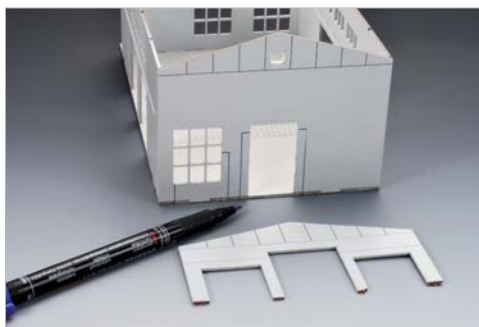
Werkstatt

Die Werkstatt entsteht aus den verbliebenen Teilen der beiden Werkstattbausätze, die vom Futterhaus übrig waren. Wegen der vorgegebenen Rastnasen in der Bodenplatte sind vorm Ver-

kleben mit derselben kleine Anpassungen vorzunehmen. Der Zusammenbau erfolgt im Wesentlichen nach Anleitung. Soll allerdings wie im vorliegenden Fall eine Pfortnerloge beleuchtet werden, müssen die entsprechenden Laternen vorher installiert werden.

Zur Tarnung der durch den oberen (Sozial-) Raum nach unten führenden Kabel bietet es

Das Patinieren des Daches erfolgt mit stark verdünntem Braun und Schwarz. Wasserfarben sind allerdings materialbedingt absolut tabu.



Die Stallöffnungen werden auf den Giebel des zukünftigen Futterhauses übertragen.



Auch das Futterhaus wird mit einer Innen- und Außenbeleuchtung (Busch) ausgestattet.

Ein Futterhaus entsteht



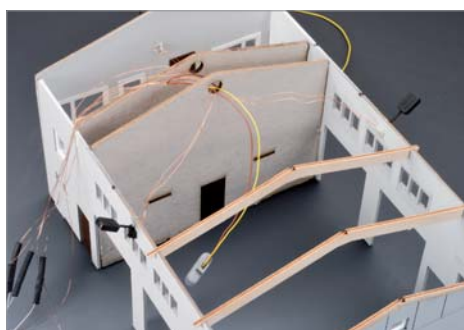
Im Futterhaus, das einem der beiden Ställe direkt angebaut ist, lagert wettergeschützt Schrot.



Die ausgetauschten Wände von Futterhaus (stehend) und Werkstatt (liegend).



Im Untergeschoss entsteht noch vor dem Zusammenbau ein beleuchtetes Pförtnerbüro.



Die zahlreichen Kabel der Innenbeleuchtung versteckt eine zusätzliche Trennwand.

Veränderung der Werkstatt



Details wie Feuerlöschtafel (Permo), Rosenrabatte (Busch) oder die obligatorische Straße der Besten (Eigenbau) vervollständigen das Umfeld der Werkstatt.

sich an, eine Blende aus nicht benutzten Wandteilen des Futterhauses einzupassen. Damit besteht die Option, im oberen Raum auch eine Inneneinrichtung aus Spinden und Tischen nebst Stühlen unterzubringen - schließlich benötigen die Genossenschaftsbauern eine Umkleemöglichkeit vor und nach der Arbeit.

● Futterlager

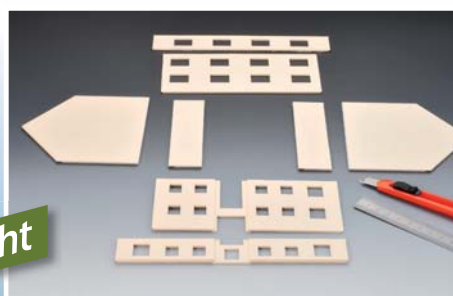
Der Bausatz LPG-Zubehör enthält eine Vielzahl Materialien zur Erweiterung. Zu den wichtigsten Ausstattungsdetails zählt dabei das Futterlager. Dessen drei Seitenwände werden wiederum entsprechend Anleitung aus den einzelnen Segmenten montiert. Den Aufbauabstand auf der Anlage ermittelt man dadurch, dass einerseits das mitgelieferte Grundgerüst als Distanzhalter dient. Alternativ nutzt man die großen Betonplatten aus dem gleichnamigen Ergänzungssatz mit derselben Breite.

Beim Verkleben mit der Grundplatte der Anlage oder

Erst die detailgetreue Umfeldgestaltung macht die Arbeitsabläufe der LPG sichtbar

Ohne Bürokapazitäten geht auch in der sozialistischen Landwirtschaft nichts.

Eine Verwaltung entsteht



Auhagens Mehrfamilienhaus wird sowohl in der Höhe als auch der Breite verkürzt.



Der Schnitt der Treppenhausfront wird später vom Vordach komplett verdeckt.



des Dioramas ist allerdings unbedingt auf eine ausreichende Anpresszeit zu achten, sollen sich später keine Wellen bilden.

Im Original wurden die Seitenwände der Futterlager mit so genanntem Kaltanstrich vor den recht aggressiven Silage-Abwässern geschützt. Im Modell wird der durch einen Auftrag von Mattschwarz nachgebildet.

Den mitgelieferten Einsatz für einen Silo kann man nun entweder entsprechend Bauanleitung als abgedeckten Silo-Haufen einsetzen. Alternativ empfiehlt sich eine Begrünung mit feinem Flock, weil dadurch die bei der Einlagerung nötigen Prozesse mit dargestellt werden können, etwa das Verdichten mittels einer Raupe.

● Güllelager

Für seine LPG sieht Busch ein offenes Güllelager vor. Dessen Behälter ist schnell zusammengebaut, allerdings etwas weniger schnell verfeinert. Damit das Original dem Druck des Inhalts nicht nachgab, schüttete man die Seitenwände mit Erdrich an. Dies soll auch im Modell so sein.

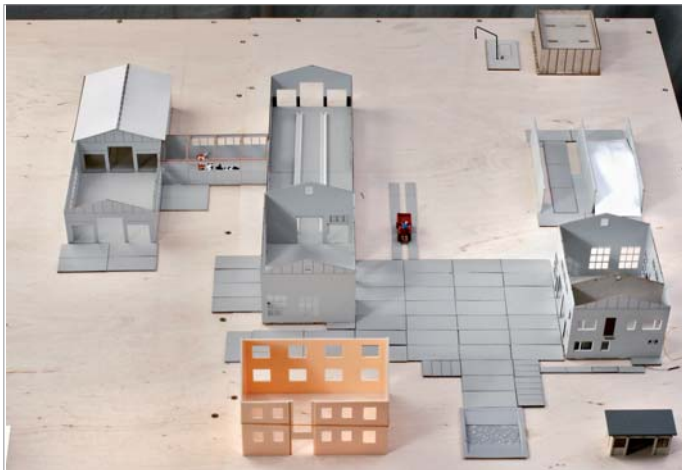
Material der Wahl ist sicher Styrodur, da dessen recht fester Schaumstoff sich leicht mit Bastelmesser und Feile bearbeiten lässt. Die Begrünung und Bepflanzung des Hanges erfolgt schließlich mit dem gewünschten Material, hier Silhouette.

Das zugehörige Pumpenhaus wird unverändert gebaut, sollte aber eine farbliche Überarbeitung erfahren.

● Verwaltungsgebäude

Ein LPG-Teil des vorgestellten Ausmaßes benötigt zweifelsohne auch ein Bürogebäude. Es sollte allerdings im Vergleich zu den Ställen nicht zu monströs wirken. Die Wahl fiel deshalb auf Auhagens DDR-Altneubau, denn der kann mit einer auf Gehrung arbeitenden Säge recht leicht beschnitten und wunschgerecht angepasst werden.

Das Gebäude verlor eine Etage und wurde in der Länge gleichfalls gekürzt, die Rückseite ohne Balkons symmetrisch, die Straßenseite dagegen asymmetrisch. Die anzusetzende Front des Treppenhauses wurde durch Schnitte oberhalb des Vord



Eine erste Stellprobe der einzelnen LPG-Komponenten vermittelt einen Eindruck vom realen Platzbedarf und dient der Ermittlung der späteren Positionen und Fahrwege auf dem Diorama.



Der Einbau der Seuchenwanne erfordert einige Tiefbauarbeiten mit Stechbeitel und Raspel an der Grundplatte des Dioramas.



Dünne Kunststoffleisten sichern den Höhenausgleich zwischen dem künftigen Gehweg und der Seuchenwanne der LPG-Einfahrt.



Das Durchfahren der Seuchewanne dient der Desinfektion. So sauber war die Lösung beim Vorbild allerdings selten.

Durch die Trennung von Tier- und Pflanzenproduktion ergaben sich in einer LPG mit Tierhaltung folgende Abläufe:

Die Zufahrt erfolgte durch eine **Seuchewanne** (1) zur Desinfektion. Für Fußgänger gab es entsprechend getränkte Matten. Nach der Meldung beim **Pförtner** (2) wechselten die Bauern im **Umkleideraum** (3) Straßen- mit Stallkleidung. Zur Wahrung dieser Trennung besaß das **Verwaltungsgebäude** (4) nur einen einzigen Zugang an der Straßenseite. Es beherbergte neben der Buchhaltung und Leitung der LPG selbstverständlich auch einen Parteisekretär. Eine kleine Kantine zur Pausenversorgung fand gleichfalls in vielen Verwaltungsgebäuden Platz.

Das Grünfutter wurde täglich von den Pflanzenproduzenten geerntet und auf den **Futterplatz** (5) angeliefert. Dort übernahm ein Kran die Beladung des stalleigenen Verteilwagens. Von ihm aus wurde in den **Kuhställen** (6) das Futter im Futtergang verteilt. Meist geschah dies in mehreren Runden vom **Futterplatz** (5) durch das **Futterhaus** (7) und den **Stall** (6). Im angebauten **Futterhaus** lagerte wettergeschützt das Futterschrot.

Zum Melken wurden die in einzelnen Segmenten stehenden Kühe zweimal täglich in Gruppen zu acht bis zwölf Tieren aus den einzelnen Ställen zum **Melkstand** (8) getrieben, der sich hier als **Verbindungstrakt** (9) zwischen den Ställen befindet. Die dort in Kühltanks gesammelte Milch wurde täglich per Lastkraftwagen abgeholt und zur Molkerei gefahren.

Vor allem Jungtiere und Kälber, verein-
 igt selbst erhielten tagsüber noch etwas
 an den Stallkomplex angrenzenden **Wei-**
 bekamen Kühe anstatt Gras oder Klee re-
 mmer geernteten Rübenblättern, Mais oder
 eingelagert in entsprechenden **Mieten** (11)
 auf dem LPG-Gelände oder auf dem Feld.
 per Kran auf den Futterverteilwagen gela-
 dert verteilt.

Die in den Lauställen anfallende Gülle der Kühe gelangte in unserem Beispiel per Leitung mittels einer Pumpe unterirdisch zum offenen **Hochbehälter** am Rande des Komplexes (13 und Foto rechts). Dieser wurde regelmäßig über eine andere Pumpe entleert und mittels eines Galgens in einen Fasswagen umgefüllt (Foto rechts unten), um anschließend auf die Felder gefahren und verspritzt zu werden.

Das **Werkstattgebäude** (12) diene schließlich neben der Abstellung der eigenen Traktoren auch zur Instandsetzung von Wagen etc. Im Obergeschoss befand sich ein eigener **Umkleideraum** (3).



Das Grünfutter wird mit LKW der Pflanzenproduktion angeliefert und zum Füttern auf stalleigene Hänger verladen.

Futtersilo



Beim Verdichten des frischen Grünfutters in den Vorratssilos leistet eine alte Kirowez-Raupe (Mo-Miniatur) noch gute Dienste.

ches in der Höhe gekürzt. Dadurch ist die Trennkante später unsichtbar. Zusätzlich mussten die Dachplatten angepasst werden, sollten sie später nicht schief auf dem Gebäude sitzen. Neben dem Einkürzen umfassen die Arbeiten das Reduzieren der Seitenkante auf die halbe Materialstärke. Als Seitenabschluss erhielt das Dach noch sogenannte Ortgangbretter als dünnen Polystyrenstreifen.

Selbstverständlich durfte die farbliche Anpassung mit Acryl- sowie den bekannten Trockenpigmentfarben nicht fehlen.

● Beleuchtung

Eine besondere Faszination vermittelt das Diorama in der Dämmerung, wenn in den Ställen und an den Hallen die Lichter angehen. Die Außenbeleuchtung stammt ebenfalls von Busch. Um jedoch die Wandlampe installieren zu können, bedarf es

MATERIAL

- 5x LPG-Stallung (Busch Nr. 1410 oder 8750 TT)
- 2x LPG-Werkstatt (Busch Nr. 1411)
- 1x LPG-Zubehör (Busch Nr. 1412)
- 2x Betonplatten-Straßen (Busch Nr. 1106)
- 1x Mehrfamilienhaus (Auhagen Nr. 11402 oder 13318 TT)
- Pflasterplatten (Auhagen Nr. 52409)
- Werbe-Plakatset DDR (Busch Nr. 1130)

- Feiner Sand
- Begrünungsmaterial (Fasern und Flock) von Heki, Busch, Silhouette u.a.
- Standlaternen (Busch Nr. 4151), Anbaulaternen (Busch Nr. 4152), Bahnsteigbeleuchtung (Viessmann Nr. 6365)
- Pigmentfarben (zur Verwitterung)

wegen des dicken Schrumpfschlauches einer vergleichsweise großen Bohrung. Dies wiederum wirkt sich durchaus nachteilig auf die Festigkeit der Verklebung aus, für die man unbedingt auf Sekundenkleber zurückgreifen sollte. Montiert werden sollten die Laternen über allen Stallgiebeln und großen Toren. Für die Ausstattung des Futterplatzes und der Wege innerhalb des Geländes kann ebenfalls auf Later-

nen aus dem Busch-Sortiment zurückgegriffen werden.

Carsten Petersen

Autorenprofil

Carsten Petersen, geboren 1962 und anerkannter Modellbauer, hat eine Vorliebe für Themen rund um die Landwirtschaft. Diese lebt er detailreich sowohl beim Gestalten etlicher eigener Dioramen und teilweise auch als professioneller Mitgestalter bekannter Schauanlagen aus.

Die Gülle lagerte anfangs in offenen Hochbehältern und wurde mittels Pumpe gefördert. Zur Reduzierung der Geruchsbelästigung nutzte man später geschlossene Tanks.

Entstehung der Güllegrube



Als Druckausgleich dienen Anschüttungen, die aus Styrodur-Resten nachgebildet werden.



Bus mit Zugkraft



Ein echter Klassiker nicht nur auf bundesdeutschen Nebenstrecken ist der universell einsetzbare VT 98, hier mit Steuerwagen im Berufsverkehr unterwegs.

VT 98 vor Güterzügen und im Personenzugdienst

Der Gesamteindruck des VT 98 von Märklin/Trix ist hervorragend getroffen.

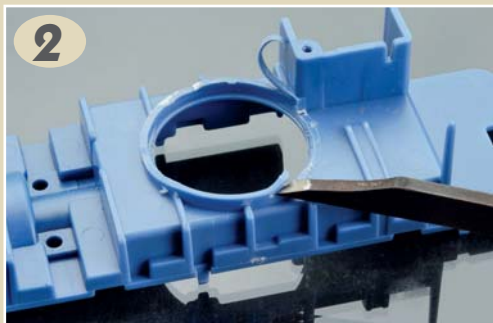
Vielfältig gestalten sich Zugkombinationen mit dem VT 98, da der zweimotorige Brummer beim Vorbild im Gegensatz zu seinem Vorgänger mit Regelpuffern und Schraubenkupplungen ausgestattet ist und somit mit herkömmlichen Güter- und Personenwagen gekuppelt werden kann.

Jörg Chocholaty wertet den VT 98 auf und zeigt einige Zugbeispiele.

Aufwertung der Inneneinrichtung



1 Zu Beginn der Arbeiten werden Trieb- und Steuerwagen vorsichtig demontiert und die Gehäuse in ihre Einzelteile zerlegt.



2 Den Montagerahmen für den vorhandenen Lautsprecher trägt man mit einem Stichel ab. An seine Stelle tritt später eine neue Halterung.



3 Die nur angedeuteten Griffstangen an den Sitzen entfernt man ebenfalls mit einem Stichel.



4 Passende Schablonen helfen bei der korrekten Platzierung der Bohrungen für die neuen Griffstangen.



5 Mit Hilfe einer Biegelehre entstehen die neuen Griffstangen aus 0,3-mm-Neusilberdraht.



6 Farblich angepasst und mit neuen Griffstangen wirken die Sitzbänke nun vorbildgetreuer.



7 Parallel wird die komplette Inneneinrichtung farblich dem Original angepasst, einschließlich der Verkleidungen und Trennwände.



8 Die Steuerpulte werden ebenfalls farblich abgesetzt und zusätzlich mit Nachbildungen der Halte- und Griffstangen ausgerüstet.



9 Aufwendig, aber lohnenswert ist das Kaschieren des Motor- und Lautsprecherblocks mit zahlreichen angepassten Figuren.



10 Auch der Steuerwagen wird mit Passagieren bestückt. Naturgemäß werden Fensterplätze bevorzugt.



Eine dezente Patinierung betont das vorbildgerechte, betriebsverschmutzte Aussehen des Triebwagens. Zu beachten ist auch die Grifföse.

Beim jüngsten Märklin-/Trix-Modell mussten aus wirtschaftlichen Erwägungen Kompromisse eingegangen werden. Um sich andere Varianten offen zu halten, wurden die Achshalter in der Ursprungsausführung dargestellt, also ohne die typischen Merkmale der Luftfederung. Dies fällt allerdings nur auf, wenn man danach sucht. Das Gehäuse des Motorwagens entspricht in der Ausführung mit drei elektrischen Dachlüftern und den Ansaugöffnungen über der Regenrinne der letzten Serie. Daher stehen bei einer vorbildgerechten Epoche-III-Ausführung einige notwendige Umbauten an.



Aufwertung des Fahrgestells

Die Attrappen des Luftbehälters seitlich des entfallenen Kupplungsschachts werden mit einem Seitenschneider entfernt.



Dünner Draht imitiert den am Basismodell fehlenden Lösezug der Bremse. Er wird beidseitig mittig an Trieb- und Steuerwagen angesetzt.



Aus Kunststoffprofilen entsteht ein neuer Luftbehälter mit passenden Leitungsanschlüssen.

Aufwertung des Gehäuses



Zur Vermeidung von hartnäckig anhaftenden und somit später störenden Fingerabdrücken demontiert man die Fenstereinsätze des Fahrzeuges vorsichtig unter Zuhilfenahme eines Küchentuches.



Mit passenden Farbmischungen werden die Innenverkleidungen der Außenwände nachgebildet. Zu beachten ist die abweichend grüne Farbe im Bereich des Traglastenabteils des Steuerwagens.



Mit einem Handbohrer schafft man vorsichtig den nötigen Raum zur Aufnahme der Kleinserien-Nachbildungen der Vorbildgerecht flacher ausfallenden Puffer aus dem Sortiment vom Hersteller Weimann.



Maskol schützt die Frontscheiben bei der anschließenden Patinierung des Fahrzeuges mit dezenter Betriebsverschmutzung. Die Scheiben müssen wegen der zu färbenden Stegimitationen eingesetzt werden.



Großflächig aufgetragenes Maskol schützt die meisten Partien des Gehäuses bei den notwendigen Airbrush-Lackierungen und Abklebungen für Farbgebung und Patinierung im Innen- und Außenbereich.



Neben neuen Puffern erhalten Trieb- und Steuerwagen auch neue Bremschläuche sowie federnde und funktionsfähige Schraubenkupplungen. Die klobigen NEM-Schächte können dadurch entfallen.



Vom harten Arbeitsalltag gezeichnet, legt sich der VT 98 nebst Steuer- und angehängtem Postwagen elegant in die Kurven.

Das Supern von Fahrzeugen setzt immer eine komplette Demontage voraus, da jedes zusätzliche Anbauteil die Abrüst-, Zurüst- und nicht zuletzt die Lackierarbeiten erschwert. Die Demontage der Modelle geht eigentlich recht gut von der Hand, da alles geschraubt oder geklippt ist. Etwas Vorsicht ist beim Entfernen der stirnseitigen Verglasung geboten, da die Einsätze recht stramm von außen eingeschoben sind. Mit dem Finger wird deshalb von innen Druck ausgeübt, am besten mit einem weichen übergestülpten Papiertaschentuch. Damit vermeidet man außerdem später störende Fingerabdrücke.

● Aufwertung der Inneneinsätze

Durch die langen Fensterfronten ist der Innenraum gut einsehbar, weshalb sich eine Superung der Inneneinrichtung anbietet. Das betrifft etwa die halbplastisch angeformten Haltebügel auf den Sitzlehnen, die sich mit einem Flachstichel entfernen lassen. Zuvor sollte man sich eine kleine Bohrschablone für die beiden benötigten Längen anfertigen. Dabei wird in eine kleine Platte aus Polystyrol mit einer Stärke von 1 bis 2 mm eine Öffnung gesägt und exakt auf das Maß des Querschnittes der Lehne gefeilt, so dass sich der entstandene Rahmen sauber aufschieben lässt. Auf den Rahmen wird dann ein Stück transparentes Polystyrol geklebt, in das jeweils zwei 0,4-mm-Bohrungen einzuarbeiten sind. Durch das Klarsichtmaterial lässt sich die

Position gut kontrollieren. Sitzen die Löcher bei der ersten Bohrprobe am rechten Fleck, werden letzte Reste der angeformten Haltebügel mit einer kleinen Schmirgellatte glattgefeilt. Das Bohrloch ist ein Zehntel größer bemessen als der Neusilberdraht von Weinert. Dadurch fällt die Montage leichter, der Klebstoff hat zudem etwas mehr Luft, um sich auszubreiten. Montiert werden die neuen Haltegriffe erst nach der farblichen Überarbeitung der Inneneinrichtung.

Ebenfalls wurde beim Inneneinsatz des Motorwagens der über die Sitzlehnen ragende Lautsprechersockel entfernt. Später soll der Magnet des Lautsprechers etwas tiefer liegen als die Oberkante der Lehnen. Die Membran zeigt übrigens beim Trix-Modell nach unten. Eine entsprechende ringförmige Auflage, die als Anschlag und gleichzeitig als Auflage des Lautsprechers dient, entstand aus Polystyrol und abgelängten Profilen.

Die beidseitige Absperrung zum Fahrersitz der Fronteinsätze entsteht ebenfalls aus 0,3-mm-Neusilberdraht. Nach dem Einbau im Fenstereinsatz sollten Sie mit den Haltebügeln der Sitze oben bündig abschließen. Bei der Montage der Sitzbügel dient ein 0,8 mm starker Polystyrolstreifen als Anschlag für einheitliche Abstände. Zum Befestigen genügt es, etwas Sekundenkleber mit einer Nadelspitze an die Berührungspunkte zu träufeln. Es empfiehlt sich, den Motorwagen gut

mit Figuren zu bestücken, dadurch fallen die Motorausbuchung und der Lautsprechermagnet später so gut wie nicht mehr auf. Der nach Messing glänzende Magnet erhält übrigens denselben Grauton wie die Bodenplatte. Im Bereich des Resonanzkörpers sind die Figuren den Platzverhältnissen mittels Laubsäge und Skalpell anzupassen.

Die Inneneinsätze sind nur einfarbig gespritzt, und zwar im hellen Blauviolett. Den vorbildgerechten Epoche-III-Farbtönen kann man aus einem gedämpften Blauton und einem dunkleren Grau, etwa von Revell, im Verhältnis 1 : 1 anmischen. Da die Trennwände der Toilette in einem hellen Brauntönen abzusetzen sind, empfiehlt sich eine Vorgrundierung mit dem weißgrauen Haftgrund von Weinert, bevor das Hellbraun, beispielsweise Revell Nr. 17, aufgetragen wird. So kann die helle Farbe das dunkle Plastikteil besser decken. Nach einiger Trockenzeit deckt man die Wandflächen mit Klebeband ab und spritzt die übrigen Flächen in Graublau. Auch bei den separaten Fronteinsätzen erhalten die senkrechten Verkleidungen die hellbraune Farbgebung. Der obere Abschluss sowie die Fahrpulte sind schwarz. An sämtlichen Kanten waren L-Profile aus Metall verschraubt, was man mit silberner Farbe andeuten kann, die man über die Kanten wischt. Der Bodenbereich wird mit graubrauner Aerocolor-Farbe von Schmincke abgesetzt.



Im Berufsverkehr war es vielerorts üblich, zusätzlich zum Beiwagen weitere Personen- oder auch Postwaggons anzuhängen, so etwa 1961 im Raum Nidda in Hessen oder im Sauerland um Winterberg.



Auch im Modell bewährt sich der VT 98 wegen seiner Zugkraft hervorragend vor leichten Güterzügen und steht so dem Original in den 1960er-Jahren auf der Hunsrückbahn in nichts nach.

Autorenprofil

Jörg Chocholaty, 1965 geboren, wuchs auf dem Land auf und behielt seine Liebe dazu bis heute, wie seine zahlreichen Dioramen beweisen. Als gelernter Graveur nutzt er sein Talent für filigranste Modellverfeinerungen.

● Änderungen und Ergänzungen am Fahrwerk

Die angeformten Stirnseiten der Luftbehälter entfallen und zwar auf beiden Seiten. Beim Vorbild sind auf der Toilettenseite zwei Luftbehälter für die Luftfederung sichtbar, insgesamt müssten es vier sein. Allerdings sitzen die anderen beiden unmittelbar vor der gegenüberliegenden Achse und wären durch die tiefe Abdeckung des Getriebes ohnehin nicht sichtbar. Die beiden anderen Behälter entstehen aus 3-mm-Rundprofil von Evergreen mit einer Länge von 8,5 mm pro Luftbehälter. Die Gesamtlänge beider Behälter mit einem Millimeter Zwischenabstand beträgt also 18 mm. Mit Hilfe einer kleinen Mini- oder Ständerbohrmaschine werden die Stirnseiten während der Drehbewegung als leichte Wölbung befeilt. Damit die Behälter später den richtigen Abstand bei aufgestelltem Gehäuse aufweisen, verklebt man ein 2-mal-2-mm-Polystyrolprofil als Distanz am zuvor eingeklebten Füllstück am Wagenboden. Die beiden abgewinkelten Leitungen entstehen aus 0,5-mm-Messingdraht, sie enden stumpf an der Getriebeabdeckung.

Dieses Modell wurde auch äußerlich komplett farblich überarbeitet. Beim Hantieren mit der Spritzpistole sollte die Frontverglasung bereits eingeschoben sein, da die roten Verstreben eigentlich Bestandteil des Wagenkastens sind. Die transparenten Fensterflächen müssen dann sowohl außen wie auch

innen mit Maskol von Humbrol (oder Color Stop von Revell) abgedeckt werden.

● Aufwertung der Wagenkästen

Zur Superung der Wagenkästen zählt auch die Lackierung des Innenraumes. Dabei ist es wichtig, die Außenwände mit Kreppband zum Schutz vor dem hellen Farbnebel abzudecken. Es empfiehlt sich, zuvor die Beschriftung, die aufgedruckten Zierlinien und die Innenkanten der Fensterausschnitte mit Abdecklack, etwa Maskol von Humbrol, zu behandeln, da das Kreppband stark haftet und beim späteren Entfernen Lackschäden entstehen könnten. Wichtig ist übrigens auch das Verschließen sämtlicher Durchbrüche, wie Lampenöffnungen, Passlöcher für Kuppelung und Bremsschläuche usw..

Zuerst lackiert man die Wagenkästen in einem hellen Beigeton. Beim Vorbild war der Dachinnenbereich so lackiert. Der Bereich über der Fensteroberkante wird anschließend mit Klebeband abgedeckt. Jetzt folgt die zweite Lackierung in einem hellen Brauntönen. Nochmaliges Abdecken ist beim Beiwagen nötig und zwar im Bereich bis zum zweiten Seitenfenster des Gepäckabteils. Hier erhalten die Innenwände eine Lackierung in einem hellen, warmen Grauton, die Decke bleibt auch hier beigefarben. Im selben Grauton werden übrigens auch die Trennwand der Inneneinrichtung auf der Seite des Gepäckabteils und die Notsitze lackiert.

● Zurüsten der Wagenkästen

Das Modell erhält eine bewegliche Originalkuppelung, die Kinematik entfällt daher und auch der nach unten ragende Kuppelungsschacht. Für die Stromversorgung des Lichtwechsels beim Beiwagen wurde eine hauchdünne Kabelverbindung mit Micro-



Fotos: Jörg Chocholaty

Weniger bekannt sind VT 98-Einsätze im Rübenverkehr im Norden Deutschlands – ein wirklicher Blickfang auch im Modell.

Stecker angelötet. Ebenso wurden pro Front vier Weinert-Bremsschläuche montiert, bei denen jeweils die oben angeformten Halteflansche kleiner gefeilt wurden. Federpuffer in der abgeflachten Ausführung für Reisezüge und Triebwagen sind beim Kleinserienhersteller Weimann-Modellbau nach DB-Norm 06003 erhältlich.

Eigentlich wollte ich die relativ flach angeformten Drehgriffe der Falttüren mit gebogenen Neusilberdrahtschlaufen bestücken, damit diese plastischer erscheinen. Allerdings ließ sich der zähe Spritzguss der Gehäuse kaum aufbohren, schon gar nicht mit dem vorgesehenen feinen 0,3-mm-Bohrer.

● Zugbetrieb

Der VT 98 war nicht nur ausschließlich im Personenzugverkehr und rein als Schienenbusgarnitur eingesetzt. Dank seiner normalen Pufferbohle und der beiden kräftigen Motoren konnte er auch normale Personen- und Güterwagen in den Schlepp nehmen. Das hatte den Vorteil, dass bei nur wenigen Güterwagenzustellungen kein extra Güterzug, bestehend aus Lok und vielleicht nur ein bis zwei Wagen, auf die Nebenbahn geschickt werden musste. Auch die Mitnahme eines Postwagens war üblich. Weniger bekannt ist, dass das Fahrzeug in der sogenannten Rübenkampagnenzeit für die zahlreichen mit Rüben beladenen offenen Güterwagen auch als reine Lokomotive fungierte. Die hier von mir gezeigten Fotobeispiele basieren auf tatsächlichen Vorbildsituationen und sollen vorrangig als Anregung für den heimischen Modellbahnbetrieb angesehen werden.

Jörg Chocholaty

Modellbauaufwand

Schwierigkeitsgrad 3 (Einteilung siehe ModellbahnSchule 4)

Werkzeugliste

- Laubsäge, Skalpell, Seitenschneider, spitze Pinzette
- diverse Schlüsselfeilen, verschiedene kleine Handbohrer
- Lötkolben, Lötzinn
- Spritzpistole, verschiedene Pinsel

Materialliste

- 4x Bremsschläuche (z. B. Weinert # 8290), Originalkuppelung (z. B. Weinert # 8632), Federpuffer von Weimann-Modellbau nach DB-Norm 06003
- Neusilberdraht (z. B. Weinert # 9309), Rundmaterial von Evergreen Durchmesser 3 mm, Polystyrolplatten mit Stärke 2 mm
- Haftgrund Weinert Nr. 2698, Farben von Revell: Blau matt (# 56), Grau matt (# 77), Schwarz matt (# 8), Braun matt (# 85), Aluminium (# 90), Hellbraun matt (# 17)
- Farben von Schmincke Aerocolor: Schwarz (# 28702), Umber (# 28620), Weiß (# 28101)
- Sekundenkleber flüssig, UHU-plus schnellfest
- Humbrol Maskol Abdecklack, Kreppband

Individuelle Begrünung nach Vorbild

In der Modellbahnwelt Oberhausen entstand eine beeindruckende Anlage über das Ruhrgebiet der späten 1960er-Jahre. Der verantwortliche Gestalter und Anlagenbauer war Michael Butkay.

Er verrät, mit welchen Mitteln er die Landschaft rund um die Essener Villa Hülgel nachbildete.

Die grüne VILLA

Untergrund gestalten



Vom Ruhr-Ufer bis zur Villa Hülgel wirkt die komplette Vegetation sehr natürlich.



Der Unterbau entsteht aus verklebten Styrodurplatten mit einem Überzug aus gefärbtem Gips sowie verschiedenen Sand- und Erdmischungen.



Nach eingehender und kritischer Kontrolle gibt Michael Butkay die aus Porzelin gegossenen Mauerplatten für die Plateaufassung zum Einbau frei.

Typisch für die in Oberhausen nachgestaltete Epoche III waren gehölzfreie Bahndämme und entlang der Gleise Grünstreifen mit nicht immer üppigem Bewuchs.



Die individuell handgefertigten Stützmauern des künstlichen Plateaus der Villa Hügel werden sorgfältig in die vorbereitete Landschaft eingepasst.



Zeichnungen und historische Fotografien bilden die Vorlage für die Detailgestaltung des Umfelds.



Der Untergrund der Anlage ist farblich und strukturell vorbehandelt, einer schrittweisen flächigen Begrünung steht nun nichts mehr entgegen.

Schon Alfred Krupp hegte bei den Planungen für seine Villa vor über 100 Jahren den Wunsch, sie mit einem Wald von Bäumen zu umsäumen. Dafür ließ er ausgewachsene Bäume, teils älter als 100 Jahre, umpflanzen, darunter eine ganze Ulmenallee. 1883 war sein Ziel erreicht und die Villa Hügel von einem großzügigen Park und dichtem Wald umgeben. 1961, anlässlich des 150-jährigen Firmenbestehens, erhielt der Park die heutige Gestalt nach dem Muster eines englischen Gartens.

Aber nicht nur Alfred Krupp wollte seine Villa, noch heute Symbol der Industrialisierung des Ruhrgebietes, schnell ins rechte Licht rücken, auch die MWO in Oberhausen verfolgte dieses Ziel. Dort setzte man auf eine Kombination aus Bäumen der Firmen Silhouette, Silfornation sowie modifizierten Heki- und Noch-Exemplaren.

Der Aufbau des Hügels

Um die Villa Hügel richtig am vorgesehenen Standort platzieren zu können, mussten einige Vorarbeiten getroffen werden. Auf einem zusätzlichen Gerüst über dem darunter liegenden Schattenbahnhof wurden terrassenförmig Styrodurplatten aufgebaut. Im Interesse eines raschen Arbeitsfortschrittes wurden die Platten sofort nach dem Verkleben mit

Holzleim oder Schmelzkleber mit Spaxschrauben gegen Verschieben gesichert. Nach dem Aushärten wurden die Schrauben wieder entfernt.

Die Geländekonturen wurden dann mit Cuttermesser, Raspel, Multisäge und Schleifpapier herausgearbeitet. Als Stellfläche für die Villa selbst wurde eine Holzplatte gewählt. Dies sicherte die Standfestigkeit auch für die Aufnahme der Hintergrundkulisse.

Mauer und Umfeld

Die Villa Hügel steht im Original auf einem künstlich angelegten Plateau mit Blick in das Ruhrtal. Hohe, massive Stützmauern sichern das Gelände gegen Abrutschungen.

Die Nachbildung des Mauerwerks erfolgte mit gegossenen Platten aus Spörle-Formen. Weil allerdings für die Stützstreben keine Form zu finden war, wurde aus einem Gipsrohling ein Urmodell hergestellt und durch Abformen mit Silikon reproduziert. Unerlässlich für die anschließenden Anpass-Arbeiten war ein Tellerschleifgerät, welches Längs- und Stirnkanten sowie Gehrungen sehr präzise im nötigen Winkel schleift.

Nach Formung des Villengeländes und Setzen der Mauer konnte die gesamte Fläche mit einem Gemisch aus Gips, Holzleim und -spänen einschließlich der Übergangsberei-

che verschlossen werden. Um ein Durchscheinen weißer Flächen zu verhindern, wurde beim Anmischen des Gipsbreies noch etwas graue Farbe hinzugefügt.

Zur Gestaltung des Umfeldes wurde echter Waldboden aus der Umgebung in der Mikrowelle entkeimt und anschließend mit einer Kaffeemühle zerkleinert. Damit er nicht zu steril wirkt, können Mikroflocken, kleine Moospolster und wenige Grasfasern beige-mischt werden.

Keine falschen Töne

Große Grünflächen so zu kombinieren, dass das Gesamtbild nicht unruhig wirkt, ist nicht einfach. Für die glaubwürdige Gestaltung gibt es verschiedene Wege: Die einen bevorzugen Grasmatten, andere greifen auf Streumaterial von Woodland-Scenics (Noch) zurück und wieder andere lassen Gräser elektrostatisch wachsen. Letzteres hat den Landschaftsbau in den letzten Jahren revolutioniert. Um aber ein perfektes Ergebnis zu erhalten, sind die bekannten Arbeitsmaterialien wie Grasmatten von Silhouette, Heki oder Noch sowie feine Flocken unabdingbar.

Ein sehr wichtiger Punkt an dieser Stelle ist die Auswahl der richtigen Grüntöne, wobei die gewählte Jahreszeit eine besondere Rolle spielt. Im Frühsommer ist Gras hell- bis bläulichgrün. Die Rapsfelder leuchten gelb, das Korn ist noch kurz, scheint aber dezent bläulich. Ende Mai werden Wiesen erstmals gemäht und das abgestorbene Gras leuchtet verwelkt bräunlich von unten durch.

Anders dagegen der Sommer: Es dominieren gelbgrüne Farben. Wiesen sehen durch anhaltende Sonnentage gelblich aus und zeigen erst nach Regen ihr leuchtendes Grün. Die Kornfelder erreichen ihr goldgelbes Aussehen, der Ernte steht nichts im Weg.

Auch die verschiedenfarbigen Blumen der jeweiligen Jahreszeiten dürfen nicht vergessen werden. Hier sind die wichtigsten Farben Weiß, Gelb, Rot und Violett.

Auch der Bewuchs am Bahndamm hat sich geändert: In der Epoche III waren die Bahndämme aus Brandschutzgründen bis auf wenige Ausnahmen gehölzfrei, während heute Wildwuchs bis in den Gleisbereich dominiert. Nur öffentliche Grünanlagen oder der Golfraus sehen stets gepflegt aus.

Nur wer diese Regeln beherzigt und sich Farben ergänzen lässt, ist in der Lage, eine künstlich geschaffene Landschaft glaubwürdig ins Modell umzusetzen.

Wie kann man jetzt aber Wiesen oder Weiden nachgestalten? Auf dem Modellbahnmärkte werden die unterschiedlichsten Grasfasern von 2 bis 6,5 mm Länge und in verschiedenen Stärken angeboten, in der Fachsprache als dtex bezeichnet. Üblich sind 22 und 50 dtex, wobei letztere wie kleine Stecknadeln wirken. Sie zu setzen, ist nicht

Begrünen: Kleber auftragen



Als Kleber benutzt Michael Butkay bei der Begrünung in erster Linie Flockkleb.



Den Auftrag nimmt er aber unregelmäßiger Strukturen wegen mit einem Schwamm vor.



Nur an kleinen, gezielt zu begrünenden Punkten wird der Kleber mit einer dünnen Kunststoff-Pipette aufgetragen.



Alternativ zum Schwamm verteilt Michael Butkay auch mit einer Pipette den Klebstoff.

falsch, man sollte nur wissen, wann und wo! Im Maßstab 1:87 sollten Grasfasern mit 22 dtex genutzt werden, da diese nach dem elektrostatischen Aufbringen auch wie Grasbüschel fallen und sich nicht senkrecht wie Stecknadeln in den Himmel strecken.

Denkt man aber an Seggengewächse feuchter Wiesen, die starr in den Himmel ragen, können 6,5 mm Grasfasern mit 50dtex und blaugrünem Aussehen genommen werden. Wer aber eine Wiese glaubwürdig erscheinen lassen möchte, kommt nicht um gelbgrüne Grasfasern herum.

Im Heki- und Noch-Katalog ist zwar für den Modellbahner eine reichliche Auswahl mit Längen von 2,5 bis 6,5 mm zu finden, aber nur als Mischung verschiedener Töne. Will man sich bei der Gestaltung frei entfalten und bei der Landschaftsbegrünung auf Kreativität setzen, so kommt man nicht um die Grasfasern von Silhouette oder Langmesser umhin.

Elektrostatisch Begrasen

Für die Verarbeitung der Grasfasern erwies sich der Profi-Elektrostat von Heki als unentbehrlich. Noch bietet zwar mit seinem Grasmaster seit 2005 eine preiswerte Alternative, aber deren Leistung ist mit 15 kV nicht besonders stark. Beim Setzen feiner Nuancen in der Begrünung sind hier deutlich Grenzen gesetzt. Der Heki-Profi-Elektrostat leistet dagegen 70 kV bei einem Maximalstrom von 0,15 mA. Laut Hersteller ist dies auch für Träger von Herzschrittmachern ungefährlich.

Wichtig für ein gutes Ergebnis ist die korrekte Erdung des Elektrostaten. Sie sollte immer in der Nähe des Begrasungsgebiets liegen und der als Hilfsmittel dienende Nagel zwecks besserer Leitung Kontakt zur Kleberfläche oder deren feuchtem Umfeld haben.

In Schritten zum Ziel

Vor der Begrünung steht die Vorbereitung der Anlagenoberfläche. Für die Villa Hügel wurde extra erdfarbene Dispersionsfarbe angemischt und vor deren Verwendung etwas Holzleim hinzugefügt. So war gewährleistet, dass die Farbe über einen längeren Zeitraum hinweg aufnahmefähig für Sand, Waldboden und Mikroturf von Woodland-Scenics blieb.

Bei der elektrostatischen Begrünung sollte die Arbeitsfläche auf 50 mal 50 cm begrenzt sein. Als Kleber kann klassischer Holzleim, Landschaftskleber von KS-Modelleisenbahnen und Flockleim von Borchert & Möller genommen werden. Alle verwendeten Landschaftskleber trocknen transparent auf.

In die so vorbereiteten Flächen werden zuerst mit Streudose oder Sieb kurze Grasfasern gestreut. Deren Grundfarben sollten Hell-, Dunkelbeige, Braun und etwas Grün sein. Nicht zu viel, da man noch Klebeflächen

Begrünen: Fasern auftragen



Verschiedene Fasern und Mikrofloken bilden nebst Elektrostaten die Basis der Begrünung.



Gearbeitet wird beim Begrasen immer an kleinen und überschaubaren Teilflächen, andernfalls kann rasch trocknender Leim das Ergebnis beeinträchtigen.



Auf den beflochten Untergrund werden zuerst die langen Fasern dünn aufgebracht.



Im nächsten Schritt werden in die Lücken kürzere Grasfasern eingeschossen; sie imitieren nachwachsendes Gras.



Größere Faserbüschel sollten beim Einfüllen in den Elektrostaten etwas zerpfückt werden.



An Wegrändern mimen gelbliche Fasern einzelne vertrocknete Grasbüschel.



Die nicht mehr erhältliche Saughexe erlaubte schonendes Absaugen überschüssiger Fasern.



Auf die fertig begrünte Fläche können nun Bäume und Büsche gepflanzt werden.



Modellbau: Michael Butkay und MWO-Team; Fotos: Markus Tiedtke

Dass es im Ruhrgebiet nicht nur schwarze Zechen und graue Stahlwerke gab, beweist in Oberhausen das malerische Ruhrtal mit der darüber thronenden Villa Hügel.

für die längeren Grasfasern braucht. Durch diese Methode hat man im unterem Bereich der Wiese abgestorbenes Gras nachgebildet. In die jetzt noch freien Leimstellen werden mit dem Elektrostaten die längeren Grasfasern eingeschossen.

Da der Leim längere Zeit offen bleibt, können im nächsten Gang zwischen die längeren Grasfasern kürzere gesetzt werden. Dadurch entsteht der Eindruck, frisches Gras würde von unten nachwachsen. Nach einer kurzen Trocknungsphase kann das überschüssige Gras vorsichtig abgesaugt werden.

Um jetzt noch etwas Unruhe in die Oberfläche zu bringen, können mit einem Pinsel sehr vorsichtig Leimperlen auf die Grasspitzen gestrichen werden. Durch weiteres Aufsetzen von Grasfasern entstehen unterschiedlich hohe Büschel. Ist alles durchgetrocknet, wird die Wiesenfläche abgesaugt.

Als letztes i-Tüpfelchen erhalten die Grasspitzen mit Hilfe von Sprühkleber und einer Dosierflasche Mikroturf einen Überzug in verschiedenen Farbnuancen.

Wald zum Finale

Nach Anlage der Grundflora stand der Gestaltung des Waldes nichts mehr im Weg. Mit Hilfe eines Siebes wurde echter Waldboden in die nasse Farbe gesiebt. Solange die Dispersionsfarbe noch feucht ist, können kleine Holzstücke hineingedrückt werden. Wer auf Nummer sicher gehen will, kann nach dem Trocknen der Farbe die Fläche nochmals mit einem Fließverbesserer, bestehend aus Wasser und einigen Spritzern Mundwasser, befeuchten und die vorbereitete Waldfläche mit verdünntem Leimgemisch fixieren. Fili-granbüsche von Silhouette als Bodendecker und Meerscham von Anita Decor runden das Gesamtbild ab.

Für die Ausgestaltung des Waldes selbst standen Industriemodelle von Heki und Noch zur Auswahl. Da die Villa Hügel eine besondere Note und Individualität erhalten sollte, wurden für die einzeln stehenden Exemplare Modellbäume der gehobenen Klasse aus dem Programm von Silhouette bzw.

Silflor ausgewählt. Da insgesamt eine sehr große Fläche zu bepflanzen war, wurde ein gesunder Mix aus allen Herstellern zusammengestellt. Die zahlreichen Baumvarianten, im Mix gestellt, entwickeln ihren ganz eigenen Charme. Zusätzlich fügten sich selbst angefertigte Bäume aus Kostengründen ein – handelsübliche Laub- und Nadelbäume mit gehobenen, freistehenden Handarbeitsmodellen zu mischen, macht nicht jeder. Der Betrachter wird dies auf der Schauanlage in Oberhausen mit ihren entsprechenden Dimensionen so gut wie gar nicht bemerken.

Michael Butkay

Autorenprofil

Michael Butkay, geboren 1956, hat als Kind eine Rokal-TT-Bahn geschenkt bekommen. Der Beruf als Mechanikermeister für Verpackungsmittel ließ ihm allerdings keine Zeit. Erst im Jahr 2000 fand er zum Modelleisenbahn-Hobby zurück. Inzwischen baut er Modellbahnanlagen im Auftrag, so etwa den jüngsten Teil der bekannten Bad Driburger Modellbundesbahn.



Der Ruhrtal-Abschnitt in Oberhausen ist fertig begrast und wartet auf die Bepflanzung.



Mit der provisorischen Hintergrundkulisse wird die Wirkung der Bäume eingeschätzt.



Die Villa Hügel selbst stammt aus der Werkstatt von MKB und entstand exakt in 1:87.

DIGITAL-TECHNIK

VERSTEHEN UND ANWENDEN

Geballte Kompetenz von:

Eisenbahn
JOURNAL

MIBA
DIE EISENBahn IM MODELL

Modell
Eisen
Bahner

Das neue Modellbahn-Magazin für
Elektrik, Elektronik, Digitales und Computer.
Künftig 4 x jährlich – aktuell, ausführlich,
praxisnah.

Ausgabe 1 erscheint am 17.09.2010
mit diesen Titelthemen:

SCHWERPUNKT:
Beleuchtungen
Licht mit LEDs

PRAXIS:
Welcher Decoder für
Arnold BR 74?

ENTWICKLUNG:
Steuern per Bluetooth
und mit 2,4 MHz

ELEKTRONIK:
DCC-Minizentrale,
Gleisbildstellpult
für MS2

NEUHEITEN:
Mobile Station 2,
Intellibox 2

UND **VIELES MEHR**

84 Seiten im DIN-A4-Format,
Klammerheftung

Best.-Nr. 651001 • € 8,-



IN KÜRZE **NEU** AN IHREM KIOSK

VGB
[VERLAGSGRUPPE BAHN]

Erhältlich im Fach- und Zeitschriftenhandel oder direkt:
VGB-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck
Tel. 08141/534810 oder per Fax 08141/53481100 oder E-Mail service@vgbahn.de

Hinter der Baureihennummer steckt ein System

Bereits in den ersten Jahrzehnten der Eisenbahnzeitrechnung gab es Versuche, den elektrischen Strom zum Antrieb von Fahrzeugen zu nutzen. Erst in den Jahren nach 1865, nach der Entdeckung des elektrodynamischen Prinzips durch Wernervon Siemens, entstanden die ersten brauchbaren Dynamomaschinen und bald darauf auch leistungsfähig funktionierende Motoren.

Das erste Schienenfahrzeug mit einem Elektromotor, das das Licht der Welt erblickte, war eine

kleine, unscheinbare, mit Starkstrom betriebene zweiachsige Siemens&Halske-Lok, die auf der Berliner Gewerbeausstellung 1879 erstmals der Öffentlichkeit präsentiert wurde. In den folgenden Jahren gab es weitere, zum Teil sehr vielversprechende Versuche mit elektrischen Bahnen. Besonders die bislang mit Pferden betriebenen Straßenbahnen stellten ab Anfang der 80er-Jahre des 19. Jahrhunderts zunehmend auf die moderne Technologie um und elektrifizierten ihre Strecken.

Mitte der 1890er-Jahre folgten schließlich auch erste elektrisch betriebene Vollbahnen. Den Anfang machte die Lokalbahn von Meckenbeuren nach Tettnang im Jahre 1895.

Anfänglich war man sich noch uneins über die Art der Stromzuführung – entweder über eine Oberleitung oder aber über eine seitliche Stromschiene. Ebenso bestand noch kein allgemeiner Konsens bezüglich der Wahl des Stromsystems: Hier standen Drehstrom, Gleichstrom und Wechselstrom zur Auswahl.

Jedes dieser Systeme war jedoch zunächst noch mit verschiedenen Mängeln behaftet, denen erst nach umfangreichen Versuchen beizukommen war.

■ Einphasenwechselstrom

Als besonders leistungsfähig und störungssicher erwies sich dabei der Einphasenwechselstrom, der in Deutschland zunächst bei der Lokalbahn Murnau – Oberammergau ab 1905 zum Einsatz kam. In den folgenden Jahren kam es zu weiteren, zunächst versuchsweisen „Elektrisierungen“ (wie man es damals

Der Name der E-Lok

Nicht jeder kennt die technischen Grunddaten einer E-Lok auswendig. Einen ersten Aufschluss über deren Höchstgeschwindigkeit und konstruktiv vorgesehene Einsatzfelder liefert ähnlich wie bei Dampfloks die Baureihenbezeichnung der Fahrzeuge.



noch nannte) bei den deutschen Länderbahnen, so bei der preußischen K.P.E.V. und der bayrischen K.Bay.St.B. 1912 schließlich unterschrieben die Bahnverwaltungen von Baden, Bayern und Preußen ein „Übereinkommen betreffend die Ausführung elektrischer Zugförderung“, dem später auch die Schweiz und Österreich beitraten. Es sah vor, künftig als einziges Stromsystem Einphasenwechselstrom mit einer Fahrdrachtspannung von 15 kV und der Frequenz von 16 2/3 Hz anzuwenden.

■ Nummerierungssystem

Die auf diesen Strecken eingesetzten elektrischen Triebfahrzeuge wurden zunächst in die bei den jeweiligen Bahnen geltenden Bezeichnungsschemata eingeordnet. Wie die Dampflokomotiven wurden auch die relativ wenigen, bis dahin vorhandenen Elektroloks von der 1920 gegründeten Deutschen Reichsbahn übernommen. Aufgrund ihrer unterschiedlichen bisherigen Bezeichnungen musste auch für die E-Loks eine gemeinsame Richtlinie gefunden wer-



Bei der Reichsbahn behielten die Länderbahnloks wie die bayerische EP 2 zunächst die alte Bezeichnung, bekamen aber den DRG-Schriftzug.



Die Bezeichnung „E 04“ verrät, dass es sich bei diesem elektrisch angetriebenen Kraftpaket um eine waschechte Schnellzuglok handelt.



Die bei der DRG hochmoderne E 19 erhielt aufgemalte Betriebsnummern. Statt der Beschriftung prangte ein Adler auf der Stirnfront.



Die Einheitslok E 10.12 gehört zu den Serienmaschinen der Baureihe E 10, die ab 1962, gebaut für eine Höchstgeschwindigkeit von 160 km/h, kurzzeitig in den Genuss der beige-blauen Lackierung der Rheingold-/Rheinpfeil-Züge kam.

Stammmummern-Einteilung

Nach dem Nummernplan für die Elektrolokomotiven aus dem Jahre 1927 galt folgendes Einteilungsschema:

E 00 bis E 29 Schnellzuglokomotiven mit einer Höchstgeschwindigkeit von mehr als 90 km/h

E 30 bis E 59 Personenzuglokomotiven mit einer Höchstgeschwindigkeit zwischen 70 und 90 km/h

E 60 bis E 99 Güterzuglokomotiven mit einer Höchstgeschwindigkeit von weniger als 70 km/h

Reine Rangiermaschinen wie die E 60 und die E 63 wurden aufgrund ihrer geringen Höchstgeschwindigkeit in die Nummerngruppe der Güterzuglokomotiven eingereiht.

Einteilung für die Stromsysteme

E 00 bis E 99 Lokomotiven für Einphasenwechselstrom von 16 2/3 und 25 Hz

E 101 bis E 199 Gleichstromlokomotiven

E 201 bis E 299 Lokomotiven für andere Stromarten

Erst bei der Bundesbahn wurden Mehrsystemlokomotiven eingeführt und in das bestehende System eingeordnet:

E 301 bis E 399 Zweisystemlokomotiven

E 401 bis E 499 Viersystemlokomotiven

den, nach der sie systematisch und ohne Überschneidungen eingeordnet werden konnten.

Hierzu orientierte sich die Reichsbahn an dem Nummernsystem für die Dampflokomotiven, dessen „endgültige Richtlinien“ 1926 bekanntgegeben wurden. Erst ein Jahr später legte man das entsprechende Nummernsystem auch für die Elektrolokomotiven fest. Andererseits bestand aber auch kein vordringlicher Handlungsbedarf, da die elektrifizierten Netze noch isoliert waren und von daher kein Fahrzeugübergang stattfand.

■ Betriebsnummer

Die Betriebsnummer setzte sich ebenso wie bei den Dampfrössern aus einer Stamm- und einer Ordnungsnummer zusammen, die durch einen kleinen Zwischenraum voneinander getrennt waren. Ihnen wurde mit einem kleinen Abstand der Großbuchstabe „E“ für „Elektrolokomotive“ vorangesetzt.

Wie üblich erfolgte auch bei den elektrischen Triebfahrzeugen die Einteilung innerhalb des Nummernschemas nach deren Verwendungszweck respektive deren Höchstgeschwindigkeit. Auch hier unterschied man in Schnellzug-, Personenzug- und Güterzuglokomotiven, denen die Stammnummern E 01 bis E 99 zugewiesen wurden. Sie galten für alle E-Loks, die mit Einphasenwechselstrom von 16 2/3 bis 25 Hz betrieben wurden.

Später erfuhr dieses System dahingehend eine Erweiterung, als die Stammnummern nun auch Aufschluss über die Strom-



Außenseiter wie die Baureihe E 80, für Oberleitungs- und Akkumulatorbetrieb ausgelegt, trugen nur aufgemalte Loksnummern.



Die Nummer der E 410 012 verrät, dass diese Lok für vier verschiedene Stromsysteme ausgestattet, also ein echter Grenzgänger ist.



Die Staatsbahn der DDR übernahm das Nummernschema der Vorkriegs-Reichsbahn. Wie bei der DB gelangten Mehrzweckloks wie die E 42 in die Kategorie der Personenzugloks.

systeme erteilten, in denen die Lokomotiven eingesetzt werden konnten. Nunmehr gab es neben den Loks für Einphasenwechselstrom solche, die nur mit Gleichstrom oder aber mit mehreren verschiedenen Stromsystemen betrieben werden konnten. Letzteres kam gerade im Verkehr in Nachbarländer zum Tragen, wo unterschiedliche Stromsysteme aufeinandertrafen. Dies hatte bis dato einen grenzüberschreitenden Verkehr mit den elektrischen Triebfahrzeugen ohne Lokwechsel unmöglich gemacht.

■ Ausnahmen

Das Nummerierungsschema der Deutschen Reichsbahn entsprach den Möglichkeiten und Erfordernissen seiner Zeit. Die damals nicht absehbare weitere Entwicklung der Elektrotriebfahrzeuge sowie das Fortschreiten der Elektrifizierung insbesondere bei der Deutschen Bundesbahn machten aber die Grenzen dieser Einteilung deutlich.

Im Laufe der Wirtschaftswunderzeit war es möglich, alle Zugkategorien mit deutlich höheren Geschwindigkeiten als bislang

üblich verkehren zu lassen. Die alte Aufteilung in Schnell-, Personen- und Güterzuglokomotiven wurde zwar in etwa beibehalten, die ursprüngliche Zuordnung von bestimmten Höchstgeschwindigkeiten entfiel jedoch.

Ein recht typisches Beispiel für Abweichungen von dieser Regel waren die Neubau-Elektrolokomotiven der Baureihen E 40 und E 50 der DB sowie E 42 der DR: Sie wurden im Stammnummernbereich der Personenzuglokomotiven untergebracht, obwohl sie vorwiegend im Güterzugdienst eingesetzt wurden.

■ Ordnungsnummer

Auf die Stammnummer folgt auch bei den Elektrolokomotiven die Ordnungsnummer; sie kann je nach Baureihe zwei, drei oder vier Stellen aufweisen. Die von den Länderbahnen übernommenen Elektroloks behielten allerdings meist die letzten beiden Ziffern ihrer alten Betriebsnummer, so wurde aus der preußischen ES 12 beispielsweise die neue E 01 12. Allerdings blieben dadurch einige niedrige Ordnungsnummern unbesetzt.

Bei einigen Maschinen der BR E 44 wurden als Index hinter die Ordnungsnummer die Großbuchstaben „B“, „G“ oder „W“ gesetzt. Die beiden ersten gaben an, dass die betreffende Lok über eine spezielle Steuerung für den Wendezugdienst verfügte. Der Unterschied bestand nur darin, ob die E 44 indirekt mittels Klingelleitung und Befehlsgerät („B“) oder direkt vom Steuerwagen aus („G“ für geschobener Zug) gesteuert werden konnte.

Das hochgestellte „W“ hingegen kennzeichnete bis ins Jahr 1962 hinein jene E 44, die mit elektrischer Widerstandsbremse versehen waren. Anschließend erhielten die Lokomotiven stattdessen eine zusätzliche 1 vor der Ordnungsnummer. Aus der E 44 176^w wurde somit die E 44 1176. *Oliver Strüber*

Bauartunterschiede innerhalb einer Baureihe

Wie bei den Dampfloks wurden durch konstruktive Änderungen entstandene Bauartunterschiede innerhalb einer Baureihe durch entsprechend höhere Ordnungsnummern gekennzeichnet. Als Beispiel sei hier die bei der Deutschen Bundesbahn neu entwickelte BR E 10 genannt:

E 10.0 Die Vorserienlokomotiven aus den Jahren 1952 und 1953 mit zum Teil recht erheblich von der späteren Serienlok abweichender Bauweise

E 10.1 Serienlokomotiven, gebaut ab 1956; bis zur Ordnungsnummer 288 mit eckigem Lokkasten, dann mit aerodynamisch günstigerem Aufbau, der bekannten „Bügelalte“ (auch als E 10.3 bezeichnet)

E 10.12 Schnellfahrausführung der E 10.1-3 für den Einsatz vor den Zügen „Rheingold“ und „Rheinpfel“, gebaut ab 1962 für gesteigerte Höchstgeschwindigkeiten von 160 km/h

Mit dem gleichen Lokkasten wie die E 10.1 wurden ab 1957 auch vorrangig für den Güterzugdienst gedachte Elektroloks mit geänderter Getriebeübersetzung beschafft und als Baureihe E 40 eingereiht. Auch hier gab es unterschiedliche Varianten:

E 40 Standardausführung

E 40.11 Loks mit elektrischer Widerstandsbremse für den Einsatz auf Steilrampen

Autorenprofil

Oliver Strüber, 1974 geboren, beschäftigt sich als studierter Historiker mit der Geschichte der Eisenbahn. In seiner Freizeit sammelt er sowohl aktuelle als auch historische Märklin-Modelle.

Loklegende auf schmaler Spur



Wenn es eine Lokomotiv-Beliebtheitsskala gäbe, dann wären die urigen Schmalspurmaschinen der Reihe U ganz oben in der Gunst des Publikums. Mit mehr als 50 Exemplaren war diese C1-Type der k.k. Österreichischen Staatsbahnen eine der meistgebauten Schmalspurlokomotiven. Sie war auch bei Privatbahnen mit 760 mm-Spur im Einsatz und lief in vielen Ländern Europas. Die Reihenbezeichnung 298 erhielten die Tenderloks nach 1953 bei den ÖBB. Die Geschichte der Reihe U und deren Folgetypen geht zurück bis ins Jahr 1888, als die österreichische Lokomotivfabrik Krauß in Linz Maschinen für die Steyrtalbahn konstruierte, die schon die Grundzüge der U trugen. Das dreifach gekuppelte Fahrwerk mit rückwärtiger Laufachse erwies sich als hervorragende Konstruktion und sorgte für eine ausgezeichnete Kurvenläufigkeit. Heute ist noch die U auf der Steyrtalbahn zu finden. Unser Film ist mehr als ein gelungenes Porträt einer berühmten Baureihe: Er ist eine romantische Zeitreise durch die Alpenrepublik Österreich.

DVD-Video, Laufzeit 60 Minuten
Best.-Nr. 6370 • € 16,95

Weitere RIOGRANDE-Neuheiten auf DVD:



Best.-Nr. 6369 • € 16,95



Best.-Nr. 7512 • € 14,80



Best.-Nr. 7700 • € 22,95



Best.-Nr. 6081 • € 22,95

Erhältlich direkt bei:

VGB Verlagsgruppe Bahn GmbH • RIOGRANDE-Video • Am Fohlenhof 9a • 82256 Fürstenfeldbruck
Tel. 081 41/5 34 81-0 • Fax 081 41/5 34 81-100 • bestellung@vgbahn.de • www.riogrande.de

Oder im gut sortierten Fachhandel



Mittels Gießform kann man Urmodelle beliebig duplizieren. Zum Abgießen eignen sich verschiedene Materialien, angefangen von Gips über Ton bis hin zu Epoxidharzen. Im Folgenden konzentriert sich Sebastian Koch ausschließlich auf die Verwendung von Epoxidharzen.

Dubletten aus Gummiformen

Geleentlich benötigt man im Modellbau größere Mengen an gleichen Bauteilen, zum Beispiel im Gebäude- oder Fahrzeugselbstbau. Für diesen

Fall bietet sich das Abgießen von einmalig erstellten Urmodellen an. Dazu verwendet man eine selbst angefertigte Form, in der man das gewünschte Teil beliebig oft mittels geeigneter Gieß-

masse reproduziert. Für den Bau der Formen ist Silikonkautschuk ein idealer Werkstoff. Er ist leicht zu verarbeiten, besitzt alle Eigenschaften für den hobbybezogenen Formenbau wie Elastizität und

Formstabilität und ist als flexible Gießform auch von Einsteigern recht leicht zu handhaben.

Um vom Urmodell zum fertigen, abgegossenen Bauteil zu kommen, gibt es viele Verfahren

Gießen ist wesentlich einfacher als angenommen und die erste Wahl, wenn Teile rasch vervielfältigt werden sollen.

Modellbau additionsvernetzende Silikone als praktikabel erwiesen. Sie können leicht verarbeitet werden und vernetzen auch in geschlossenen Formen. Zudem sind die späteren Formen sehr langlebig. Der Silikonkautschuk wird in zwei Bestandteilen A und B geliefert. Letzterer wird meist auch als Härter bezeichnet. Sie werden ohne größeren Aufwand zusammengemischt und gut verrührt.

Je nach Produkt unterscheidet man die Silikone in der Viskosität, also der Fließfähigkeit oder der Elastizität. Eigenschaften wie Hitzebeständigkeit sind im Modellbau eher untergeordnet. Die Viskosität dagegen sollte im Modellbau recht niedrig gewählt werden, da hier die flüssige Masse viele Details des Urmodells ausformen und so in die letzten Ritzen kriechen muss. Hohe Elastizität ist beim späteren Entnehmen der Gussteile aus der Form wichtig. Ist sie zu gering, kann die Form reißen oder brechen.

Das Überführen von flüssigem und fließfähigen Silikon in eine gummiartige Masse wird als Vernetzung bezeichnet. Sie beginnt bei den Modellbau-Silikon unter Zugabe eines Vernetzers bereits bei Raumtemperatur in Zusammenhang mit Luftfeuchtigkeit. Die Menge des Härters in einer Mischung beeinflusst also die Zeitdauer der Vernetzung genauso wie die Temperatur. Wärmezufuhr (Tempern) beschleunigt zwar den Prozess, aber dabei tritt ein Schrumpfen des Volumens ein. Durch Temperaturerhöhung beim Vulkanisieren und der danach erforderlichen Abkühlung wird der Vorgang verstärkt. Später abgegossene Bauteile besitzen deshalb nur dann die exakte Größe wie das Urmodell, wenn die Silikonform beim Gießen die ursprüngliche Vulkanisationstemperatur besitzt.

Praktikabel erweisen sich alle Mischungen, die im Verhältnis 1 : 1 dosiert werden müssen. Ein herkömmlicher Becher und eine Briefwaage eignen sich zum Mischen und Dosieren. Als Topfzeiten, also die Zeit vom Anrühren bis zum Gießen, haben sich sechs bis zehn Minuten als ausreichend erwiesen.

und Techniken. Sie unterscheiden sich neben den verwendeten Materialien vor allem im Aufbau der Formen. Diese können ein- oder mehrteilig aus unterschiedlichem Material, etwa Kunststoffen, Holz oder Stahl, aufgebaut werden.

Im vorliegenden Fall soll der Prozess des Abgießens anhand einteiliger Formen dargestellt werden. Diese genügen für viele Anwendungen im Modellbau und sind auch von ungeübten Gießelevens leicht zu erstellen.

● Silikonkautschuk

Silikon ist äußerst wasserabweisend und daher leicht von darin gegossenen Bauteilen zu trennen. Unter der Vielzahl der angebotenen Silikonkautschuksorten haben sich für den heimischen

Urmodellbau mit Gießkasten



Die Urmodelle können aus nahezu allen Materialien gebaut werden. Wasserabweisende eignen sich dabei am besten.



Mit Kunststoffkleber und einer ruhigen Hand werden die Bauteile des abzugießenden Urmodells zusammengefügt.



Verschiedene Gießkästen aus Verpackungsresten mit zugehörigen Urmodellen. Die Kastenränder sind höher als das Werkstück.

Eine Silikonform entsteht

Im ersten Arbeitsgang entsteht die Silikonmischung. Wichtigstes Hilfsmittel ist die Briefwaage.



1



2

Beim Auftragen der Silikon-Masse werden zuerst die Details mit einem Pinsel überstrichen, so dass hier eine einwandfreie Bedeckung entsteht.

Anschließend wird die Silikonkautschuk-Masse in den Gießkasten 5 bis 10 mm über das Werkstück gefüllt.



3



4

Wenn der Silikonkautschuk ausgehärtet ist, kann die Form aus dem Gießkasten entnommen werden. Hier sollten Beschädigungen vermieden werden.

Silikonkautschuk-Form neben dem dazugehörigen Urmodell: Deutlich ist die genaue Wiedergabe der filigranen Details zu erkennen.



5

Bei festen Urmodellen ist die Trennwirkung so hoch, dass die Urmodelle leicht entnommen werden können. Wer holzartige oder poröse Teile abformen will, der sollte diese zuvor mit Trennmittel in flüssiger Form oder Spray vorbehandeln. Beim Entnehmen fertiger Teile aus Silikonkautschuk-Formen ist kein spezielles Trennmittel erforderlich.

Beim Umgang mit Silikon sind keine besonderen Vorkehrungen zu beachten, ein direkter Kontakt mit Augen oder Mund sollte aber vermieden werden. Silikone der gleichen Art haften auf trockenen und sauberen Untergründen sehr gut. Damit sind Reparaturen von Formen mit dem identischen Silikonkautschuk möglich. Spezielle Reiniger für Silikone werden normalerweise mit angeboten.

● Gießharze

Ein Gießharz ist ein synthetisches Kunstharz, das in flüssiger Form vergossen wird. Verguss ist hierbei der Vorgang des Einfüllens von oben in eine wiederzuverwendende Form.

Als Viskosität bezeichnet man die Fließfähigkeit des Materials. Materialien mit geringer Viskosität besitzen eine hohe Fließfähigkeit und eignen sich besonders für den Modellbau. Bei den Gießharzen unterscheidet man:

- Polyesterharze (GUP)
- Polyurethanharz (PU-Harz)
- Epoxidharz (EP) und
- Silikonharz

Polyesterharze ergeben hitzebeständige und elektroisolierte, sehr harte und spröde Kunststoffe. Sie sind für den heimischen Modellbau eher ungeeignet. Die unterschiedlichen Eigenschaften sind temperaturabhängig.

Epoxidharze werden als Klebstoffe oder zur Herstellung von Bauteilen im Gussverfahren verwendet. Das Material ist leicht, von hoher Festigkeit und kann in flüssigem Zustand gut in Form gebracht werden. Die meisten Modellbaugießmassen gehören zur Familie der Epoxydharze.

Polyurethanharze (PU-Harz, PUR) sind für den filigranen Modellbau und in der hobbymäßigen Anwendung die Nummer eins. Die PUR-Harze werden von den Herstellern auch als Resin oder PUR-Resin bezeichnet. Spezi-

elle Formen von Polyurethanen besitzen besondere Eigenschaften wie Hitzebeständigkeit oder besondere Härten. Diese sind aber meist nicht erforderlich. In diesem Beitrag soll nur auf die Verarbeitung von Resin eingegangen werden.

● Verwendung von Resin

Resin ist ein Zwei-Komponenten-Epoxidharz, das nach dem Verrühren von Harz und Härter sehr schnell aushärtet. Resin ist leicht zu verarbeiten, hat gute Formeigenschaften, ein geringes Gewicht und eine hohe Festigkeit. Die Materialeigenschaften variieren mit den Einsatzgebieten. Hobby-Shops oder entsprechende Versandhäuser haben leicht zu verwendende Sorten im Programm, die nahezu uneingeschränkt für den Modellbau verwendet werden können.

Die Härtung geschieht durch Vernetzung der einzelnen Komponenten. Hierbei erfolgt eine Schrumpfung und viele Harze setzen Wärme frei. Daher sollten immer nur kleine Mengen angerührt werden.

Während der Topfzeit kann das Harz verarbeitet werden. In den Beipackzetteln sind die jeweiligen Verarbeitungstemperaturen und -zeiten angegeben. Um vorhandenen Luftblasen nach dem Vergießen Zeit zum Entweichen zu geben, dennoch aber zügig arbeiten zu können, sind im Modellbau Topfzeiten von zehn Minuten praktikabel. Bei größeren Bauteilen, wo Verrühren und Verguss länger dauern, sind Topfzeiten bis zu etwa 20 Minuten empfehlenswert.

Je nach den verwendeten Produkten variiert das Mischungsverhältnis von Harz und Härter. Praktikabel in der Verarbeitung sind aber Produkte, die im Verhältnis 1:1 angerührt werden müssen. Die Aushärtung kann durch Zugabe von Beschleuniger verkürzt werden, was aber bei den kurzen Topfzeiten meist nicht notwendig ist. Bei großen Bauteilen lassen sich zur Verringerung der Materialkosten Füllstoffe beimischen. Sie werden bereits beim Verrühren des Harzes dazugegeben. Sie verringern bei hinreichend großen Mengen die Wärmebildung an den jeweiligen Werkstücken deutlich.

Resin ist meist sehr hell, der Gießmasse können allerdings Farbpigmente oder Abtönfarben beigegeben werden. Hier sind aber regelmäßig Probeabgüsse nötig, um die genauen Mengen zu bestimmen. Um Materialprobleme zu umgehen, sollten die Abtönfarben stets mit den Gießharzkomponenten zusammen bezogen werden.

Zu beachten ist, dass Gießharze im flüssigen Zustand giftig und umweltgefährdend sind, persönlicher Schutz ist erforderlich.

● Formenbau

Wenn Motive abgeformt werden sollen, die nur auf einer Oberseite ein Relief aufweisen und auf der Unterseite flach sind, eignen sich einteilige Formen, die oben offen sind und leicht mit Silikon ausgegossen werden können. Um das Urmodell oder Motiv sollte ein sogenannter Gießkasten aus wasserabweisenden Stoffen gebaut werden, der als Umrandung für die Silikonkautschuk-Masse dient. In diesen kann der flüssige Silikonkautschuk dann gegossen wer-

Auf einer Briefwaage wird auch die Gießmasse für die Werkstücke exakt abgewogen, mit Härter vermischt und zuletzt gut miteinander verrührt.



1

Abformen mittels Gießharzes



2

Mit einem hitzeunempfindlichen Gefäß wird die Silikonform ausgegossen. Hierbei sollte der obere Rand nicht zu sehr übergossen werden. Überschüssiges Material muss sonst wieder abgeschliffen werden.



3

Nach Aushärten des Gießharzes können die erstellten Bauteile vorsichtig aus der Form entnommen werden.

Die abgegossenen Stirnwände des Holztransportwagens neben der Silikonform. Die Abformqualität ist sehr hoch..



den. Der Rand muss dicht sein und das Auslaufen verhindern. Der Kasten sollte mindestens so groß sein, dass bei kleinen Bauteilen ein Rand zum Motiv von etwa einem Zentimeter bleibt. Ebenso muss der Rand einen Zentimeter höher sein als das Motiv. Dies ist erforderlich, um der späteren Form ausreichend Materialstärke und damit Stabilität zu geben.

Um zu verhindern, dass die abzuformenden Bauteile aufschwimmen, müssen sie am wasserabweisenden Boden des Gießkastens festgeklebt oder mit zweiseitigem Klebeband fixiert werden. Wenn die Motive erst gebaut werden müssen, so können diese im Gießkasten auch direkt montiert werden. Der Gießkasten kann durch das Umranden mit einfachen Kunststoffstreifen entstehen, es eignen sich aber auch alte Behälter in der gewünschten Größe, beispielsweise gereinigte Joghurtbecher, Film- oder Margarinedosen oder kleine Deckel usw.

Zu starke Überschneidungen, also breite Querschnitte über schmalen, sollten vermieden werden. Bei der Entnahme der gehärteten Silikonform müssen dann nämlich schmale Querschnitte über die breiten gezogen werden, die Form kann durch Überdehnung reißen. Sind Überschneidungen nicht zu vermeiden, sind elastischere Silikonarten zu verwenden.

Nachdem das Urmodell mit dem Gießkasten fertiggestellt wurde, vermischt man Silikonkautschuk und den Vernetzer und rührt diese gut auf. Nach dem Rühren sollte man einen

Silikone für den professionellen Modellbau (Auswahl):

Silikonkautschuk RTV-NV (RaumTemperaturVernetzendniedrigviskos) (Best. Nr. 62407404)

Anbieter: Hobby-Versand-Monika-Schlachter

www.hobbyversand-schlachter.de

Tel.: 07622-7256

Silikon-Abformmasse SI6GB (Best. Nr. SI6GB 1)

Anbieter: Breddermann-Kunstharze

www.klebstoff-profi.de

Tel.: 02303-591-194

Alpha Sil EH 10:1

A-Komponente Polymer (Best. Nr. 18559)

B-Komponente Vernetzer (Best. Nr. 185624)

Anbieter: Modulor

www.modulor.de

Tel.: 030-69036-0

kleinen Moment warten, bis die Luftbläschen entwichen sind. Dann gießt man zuerst eine kleine Menge über das Urmodell und verteilt das Silikon mit einem Pinsel auf das abzuformende Teil. So stellt man sicher, dass alle Details und Hinterschnitten von der Silikonmasse umschlossen werden. Anschließend füllt man den Gießkasten soweit mit Silikon auf, dass das Urmodell mindestens einen Zentimeter bedeckt ist, hierbei ist aufgrund der Topfzeit zügig zu arbeiten. Sollte die angemischte Menge nicht reichen, kann man eine zweite Mischung anrichten. Die Teilmengen verbinden sich dann in der Form. Teilmengen sollten aber immer in separaten oder zwischenzeitlich gereinigten Behältern angerührt werden.

Wenn die Oberfläche des eingegüllten Silikons trocken und klebefrei ist und man durch Drücken merkt, dass das Silikon bereits ausgehärtet ist, kann man vorsichtig die Form entnehmen. Hierbei ist darauf zu achten, dass diese nicht reißt oder bricht. Eine

endgültige Vulkanisation sollte anschließend 48 Stunden auf ebener Unterlage erfolgen.

Eine andere Möglichkeit, Formen herzustellen, insbesondere bei größeren Bauteilen, ist das mehrmalige Überstreichen der Urmodelle mit dem Silikon. Hier muss so oft ein Auftrag erfolgen, bis eine ausreichend dicke Schicht entsteht. Diese kann man dann von hinten mit Gips oder anderen festen Materialien stabilisieren. Mit dieser Technik spart man sich die teure Silikonkautschuk-Masse. Im herkömmlichen Modellbau wird diese Technik aber nur selten vorkommen. Die Formen sollten später plan gelagert werden, um ein Verziehen zu vermeiden.

● Abgießen

Nachdem die Silikonform ausreichend durchgetrocknet ist, kann mit dem Gießen der Bauteile begonnen werden. Dazu werden die Komponenten des Gießharzes, hier Resin, miteinander vermischt und gut verrührt. Die Komponenten Harz und Härter werden bei langsamem

Verrühren blasenfrei vermischt, bis eine gleichmäßige Färbung entsteht. Werden die Komponenten nicht richtig vermischt, verbleiben Harz oder Härter ohne Reaktionspartner in der Mischung. Klebrige Oberflächen oder geringere Festigkeit der abgegossenen Bauteile wären die Folge. Resin lässt sich durch seine guten Verarbeitungseigenschaften nahezu blasenfrei aufrühren.

Je nach Aushärtungszeit muss man nun entsprechend schnell arbeiten. Das Gießharz wird dann aus dem Rührgefäß in die Form gegossen. Diese sollte plan und waagrecht liegen, so dass keine verzogenen Bauteile entstehen. Empfehlenswert ist eine dickere Glasplatte als Unterlage.

Beim Einfüllen der Masse fängt man am tiefsten Punkt der Form an und füllt diese dann nach und nach auf. So erzielt man eine gute Luftverdrängung, was die Bläschenbildung minimiert. Die Form sollte bis oben gefüllt werden, da sonst die späteren Bauteile unvollständig sind. Zuviel eingefülltes Material muss später am festen Bauteil abgeschliffen werden. Es ist aber auch möglich, überschüssiges Resin mit einer kleinen Glasscheibe oder einem Spachtel von der Oberfläche der Form abzuziehen. Dies setzt aber eine ebene Oberfläche der Silikonform voraus. Das dann seitlich herunterlaufende Gießharz verschmutzt allerdings die Arbeitsplatte und muss aufgefangen werden.

Luftbläschen lassen sich nicht vollständig vermeiden. Wird eine längere Topfzeit gewählt (zirka zwölf Minuten), haben die Bläschen mehr Zeit, aus der flüs-

Nacharbeiten



Bei Verzug können Bauteile über Wasserdampf mit leichtem Druck wieder gerichtet werden.

Gusshäute und zu dick aufgetragenes Material werden nach der Trocknung abgeschliffen.



Bei Umbau oder Herstellung vieler Modelle eines Typs macht sich das Abgießen bezahlt.

Ein komplett aus selbst gegossenen Teilen erstellter Schmalspurgüterwagen im Maßstab 1:45.

Fotos: Sebastian Koch

sigen Gießmasse zu entweichen. Nachteilig ist aber der längere Verarbeitungsprozess, bei nur geringer Stückzahl aber kein Manko. Mit einer Vakuumkammer, aus der nach dem Eingießen in die Form die Luft entfernt wird, können nahezu blasenfreie Vergüsse erfolgen. Eine professionelle Vakuumkammer werden aber die wenigsten Modellbauer ihr Eigen nennen, da die Anschaffungskosten sehr hoch sind. So ist man hier auf die längere Topfzeit angewiesen und produziert eher kleinere Motive. Nach der Aushärtung des Gießharzes kann dieses vorsichtig aus der Form genommen werden. Je nach Produktwahl können jetzt auch noch kleine Angüsse entfernt oder Korrekturen vorgenommen werden. Die endgültige Vernetzung vor der Weiterverarbeitung sollte aber abgewartet werden.

● Bauteile nachbearbeiten

Durch die leichte Schrumpfung des Resins verziehen sich die Bauteile in der Aushärtungsphase ein wenig. Insbesondere bei Bauteilen mit unterschiedlichen Materialstärken tritt dieses Phänomen verstärkt auf. Mit Wärme lassen sich die Teile aber

meist wieder richten. Warmer Wasserdampf ist hierbei eine praktikable Wärmequelle. Direktes Eintauchen in warmes Wasser kann auch helfen. Heißluftpistolen dagegen sind oft zu warm und führen zur Beschädigung des Materials. Ein Fön eignet sich hingegen deutlich besser.

Da das Gießharz nur schlecht dosiert werden kann, werden die Silikonkautschuk-Formen oft überfüllt. Dieses Material an der

späteren Unterseite des Bauteils muss wieder abgeschliffen werden. Bei kleinen Bauteilen genügen hierzu kreisende Bewegungen auf Schleifpapier, bei größeren Teilen kann auch ein Bandschleifer verwendet werden. Insbesondere in Öffnungen wie Fenstern oder an kleinen Details findet man diese Angüsse, die auch als Fischhäute bezeichnet werden. Hier kommt man um die Schleifarbeiten kaum herum.

Mit einem kleinen Skalpell lassen sich kleine Details aber auch freikratzen. Lufteinschlüsse oder unsauber abgegossene Oberflächen können mit Spachtelmasse geglättet werden. Insbesondere Fehler an den Urmodellen, die in der Form enthalten sind, müssen immer wieder beseitigt werden.

Kleben lassen sich die Resin-Bauteile mit Sekundenkleber; es sollte dickflüssiger Kleber verwendet werden.

● Farbliche Behandlung

Für Lackierungen sind die gängigen Modellbaufarben geeignet, also beispielsweise die von Revell oder Humbrol. Spritzlackierungen aus Spraydosen sind genauso möglich wie aus einer Airbrush-Pistole.

Wasserfarben decken nicht auf Gießharz, die glatte Oberfläche weist die Farbe ab. Ähnliches gilt für wasserlösliche Acryllacke. Die meisten Modellbau-Kunstharz-lacke haften aber auf Kunststoff und sind somit auch problemlos für Resin verwendbar. Eine separate Grundierung ist nicht erforderlich. Andere Farben und vor allem die Verwendung der lackierten Teile im Freien erfordern jedoch eine Grundierung

Sebastian Koch

Gießharz für den professionellen Modellbau (Auswahl)

Resin bei Breddermann- Kunstharze

Resin mit 12 min Topfzeit (Best. Nr.: R12 GB)

Resin mit 4 min Topfzeit (Best. Nr.: R4 GB)

Farbpigmente und Abtönfarben

(Best. Nr. gemäß Mengen und Farben)

Resin von Modulor

Biresin G26 (für universellen Einsatz, einfache Teile)

Harz 1 kg (Best. Nr. 171782)

Härter 1 kg (Best. Nr. 171817)

Biresin G 27 (für komplizierte, filigrane Teile)

Harz 1 kg (Best. Nr.: 171853)

Härter 1 kg (Best. Nr.: 171880)

Farbpigmente und Abtönfarben

(Best. Nr. gemäß Mengen und Farben)

Der Osten steht im Mittelpunkt

Auffallende Entwicklungen, originelle Modelle, aktuelle Trends

Alle Fotos: Markus Tiedtke



Ein bulliges Erscheinungsbild ist die E-Lok 250 auch als H0-Modell.



Farbenfroher VT 37 von Roco für die moderne Nebenbahn.



Die 50 mit Altbaukessel in TT von Tillig, hier die DR-Variante.

Luft holen

Sommerloch in der Fahrzeugproduktion

Roco: Kraftprotz

Freunde der modernen DR-Fahrzeuge dürfen sich freuen, endlich gibt es ein Modell der Vorserien-Neubau-E-Lok 250. Roco hat ein wirklich rundum gelungenes Modell in der markanten DR-Lackierung in der Nenngröße H0 auf die Gleise gestellt. Zahlreiche Ansteckteile bereichern nicht nur das Lokgehäuse und Fahrwerk von außen, auch die Fensterlüfter im Führerstand sind vorhanden. Mit der sechssachsigen Lok ist auch ein zugkräftiges Modell für lange Güterzüge entstanden – und eine markante Lücke im Fuhrpark der DR-Lokomotiven im Maßstab 1:87 geschlossen worden.

Roco: Leichtbus

Der Triebwagen für Nebenbahnen, VT 37, ist beim Vorbild zwar keine Schönheit, als H0-Modell kann die neueste Roco-Kreation jedoch begeistern. Ob als neurot lackierter Triebwagen 650 der DB Regio oder als farbenfroher Regionalbahner privater Gesellschaften, die Formneuheit wird sicherlich viele Nebenbahnen der Epoche VI bereichern und ist

ein lang ersehntes H0-Modell mit tadelloser Technik und Bedruckung. Roco sei Dank!

Tillig: TT-Vielfalt auch für West

Immer interessanter erscheint die Spur der Mitte. Entsprachen die Modelle vor allem der Dampflokomotiven in der Vergangenheit in der Detaillierung den noch kleineren Modellen der Nenngröße N und war die Auswahl vor allem auf Ost-Fahrzeuge beschränkt, hat sich nun das Blatt gewendet. Großserienmodelle wie die 50 von Tillig bieten mit separat angesetzten Teilen nun jenen filigranen Standard, wie ihn hervorragende H0-Großserienmodelle der 1990er-Jahre aufweisen. Im Direktvergleich kann man einzig an der Kupplung und den Spurkränzen erkennen, dass es sich hier um kleinere Modelle als im Maßstab 1:87 handelt. Und mit der Ausführung der 50 mit Kabinentender wird gezielt der Westmarkt anvisiert – als platzkämpfender H-Nuller könnte man da doch glatt schwach werden. Tillig jedenfalls weiß, wie man neue Märkte erobern kann!

Es wird in die Hände gespuckt...

Kibri lebt neu auf – durch Techniken von Viessmann

Viessmann: Viel zu tun gibt es für Viessmann. Mit der Übernahme von Kibri werden die ersten Fahrzeugbausätze mit kombinierten Funktionen ausgeliefert. Die Fertigmodelle besitzen je nach Fahrzeugtyp Blinklichter und Drehbewegungen wie beispielsweise der LKW-Zementmischer oder der Mähdräher mittels Minimotoren.

Doch auch im eigenen Viessmann-Sortiment geht es weiter. Haben in den letzten Jahren die Preiser-Figuren dank der Viessmann-Mechanik die Bewegung erlernt, folgten nun auch die passenden Geräusche dazu. Schlägt der Holzhacker mit seiner Axt



Die laute Arbeit mit der Motor-Kettensäge ist nun im Kleinen nacherlebbar, dank kombinierter Figurenbewegung mit Soundbaustein, was selbst die Kumpel ins Staunen bringt.

auf den Holzseil, folgt prompt akustisch der Axtschlag. Fesseln kann vor allem der Feuerwehrmann mit seiner synchron röhrenden Kettensäge. Die neuentwickelten Soundbausteine besitzen eigene Lautsprecher, haben aber auch einen Ausgang für den zusätzlichen Verstärker. Da kann es ganz schön laut im Hobbyraum werden. Das Besondere an der neuen Figurenserie ist die perfekte Kombination zwischen Optik und Akustik. Mit dieser neuen Viessmann-Idee sind nun Tür und Tor geöffnet für zahlreiche weitere fesselnde Kombinationen zwischen Bewegung, Lichteffekten und Akustik auf der Anlage.

An der Erntefront

Maschinen für großflächiges Mähen

Busch: Erfüllung des Fünf-Jahresplans der DDR

Eine wichtige Lücke in Sachen DDR-Zubehör für die Landwirtschaft schließt Busch mit der Auslieferung des Mähdreschers E 514 in der Nenngröße H0.

Sein Vorbild rollte ab 1983 als Nachfolger des seit Beginn der 1970er-Jahre gebauten E 512 auf die DDR-Getreidefelder. Heute ist der E 514 auch in Teilen Osteuropas sowie in Skandinavien anzutreffen.

Der E 514 wurde in vielen Details verbessert. So stieg die Motorleistung auf 125 PS (85 KW) und die Drehzahl der Dreschtrommel war stufenlos verstellbar. Dadurch kann der E 514 die Ernte aller gängigen Früchte übernehmen. Er verfügt über einen Bordcomputer zur Optimierung der Auslastung des Mähdreschers durch die Anpassung von Fahrgeschwindigkeit und Erntezeit. Zugleich sind die Dreschverluste unter ein Prozent gesenkt worden.

Schneidwerke gibt es für ihn in den Breiten 3,60 m, 4,20 m, 4,80 m und 5,70 m.

Die ersten Fahrzeuge trugen noch das klassische weiß-blaue Farbleid, welches Mitte der 1980er-Jahre dem Beigebraun-Weiß wich. Nach der Wende 1989 wurden weitere E 514 produziert, diese trugen dann eine auffällige rote Lackierung.

Im Busch-Sortiment der Nenngröße H0 finden sich alle drei Versionen für die Epochen IV und V. Die blau-weiße Version eignet sich zum Umbau auf den Vorgänger E 512, der Anfang der 1970er-Jahre teilweise ohne geschlossene Fahrerkabine nur mit Sonnendach unterwegs war. Die ersten Fahrzeuge des E 512 konnten noch in der Erntesaison 1967 getestet werden. Die Serienfertigung begann 1968.

Schuco: Mähen ohne Fahrer
Erst 2009 im Original vom Gerätebauer Krone in Emden als Prototyp vorgestellt, wird der BIG M 400 bereits jetzt in Serie ausgeliefert, zumindest in 1:87 und produziert von Schuco. Das Metallmodell besticht durch präzise Bedruckung und feine Ausführung und entspricht dem Vorbild mit seinen herabklappbaren Sei-



Getreidefelder in der DDR können nun dank E 514 gemäht werden.



Breit aufgestellt hat sich der Mäher BIG M 400 von Schuco.

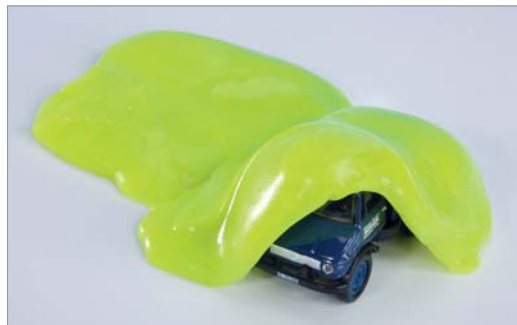
ten- und Frontmähern. Im Original mittels GPS ferngesteuert, ist das Modell jedoch ein Standmodell zum Verfahren mit der Hand. Eine echte Epoche VI-Nachbil-

dung, die in der modernen (Modell-)Landwirtschaft Akzente setzen wird. (Mehr über Landwirtschaft siehe ModellbahnSchule 22)

Slime-Reiniger

Glibbriger „Putzlappen“

Busch: Eine neue Art der Reinigung bietet Busch mit seinem Cyber Cleaner. Die Wabbelmasse, sie ähnelt dem Kinderspielzeug Slime, passt sich durch sanftes Drücken vielen Oberflächen an, bindet den Staub und tötet sogar fast alle Keime ab. Ursprünglich aus der Computerbranche kommend, kann der Cyber Cleaner auch für diese und andere Zwecke verwendet werden.



Ideal zur Reinigung von Autos ist der Cyber Cleaner von Busch.

Die ModellbahnSchule geht online

www.bahnbetriebswerke.de

- Am Ende jeder Ausgabe der ModellbahnSchule steht die Redaktion stets vor dem gleichen Dilemma: Für manche Themen hätte man gerne noch ein paar Seiten mehr Platz im Heft, um die vielen interessanten Fotos zu zeigen oder weitere Information anzubieten. So ist die Idee geboren, zu einigen Heft-Themen im Internet eine Ergänzung für die Leser der ModellbahnSchule anzubieten. Schauen Sie einfach mal unter der oben genannten Adresse bei der ModellbahnSchule rein.

Der Osten steht im Mittelpunkt

Auffallende Entwicklungen, originelle Modelle, aktuelle Trends

„Glück auf“, der Steiger kommt

Busch geht untertage

Fotos: Markus Tiedtke



Der kleine Förderturm Schlema aus dem Erzgebirge ist komplett aus Holz gelasert, das Motorhaus aus Karton. Das Busch-H0-Modell eignet sich für Bergwerke ab der Epoche I.

● Busch etabliert sich immer mehr zum Spezialisten für markante Ostthemen, bei denen die anderen Zubehöranbieter in nicht annähernder Konsequenz mithalten. War es vor einiger Zeit das Thema LPG (siehe auch in dieser Ausgabe Artikel „Sozialistische Einheitsbauten“ ab Seite 64), so folgt nun ein großes Programm zum Thema Zeche bzw. Bergwerk mit Förderturm „Schlema“.

Im Gegensatz zu den anderen Anbietern gleichen Themas bleibt Busch mit seinen ausgesuchten Bauwerken in den unteren

Dimensionen, um so auch auf kleinen Modellbahnanlagen glaubwürdig untergebracht zu werden. Ausgesuchte Vorbilder brauchen also nicht immer Giganten zu sein, um bei Modellbahnnern punkten zu können.

Pate stand bei der Vorbildwahl das Besucherbergwerk Trusetal im Erzgebirge. Dort wurde in der DDR statt Erz Uran abgebaut. Fehlen darf bei diesem Programm natürlich nicht die Grubenbahn, die speziell für dieses Thema technisch neu entwickelt worden ist und in diesen Tagen auf den Markt kommen



Bei der Busch-Fahrkunst treibt ein Motor das Wasserrad an, den Rest übernehmen das Gestänge und die Umlenkmechanik.

wird. Neben zahlreichen Gebäuden wie Pulverturm und Lampenhaus sticht vor allem die bewegliche Fahrkunst hervor. Der heute historische Fahrstuhl wird beim Original mit Wasser angetrieben; im Modell übernimmt das ein Motor. Über bewegliche Gestänge wird der runde Antrieb des Wasserrads auf die wechselseitig auf- und absteigende Bewegung der senkrecht im Schacht befindlichen Gestänge mit Tritten und Griffen übertragen. Alle Teile sind aus Holz gelasert. Nach dem Zusammenbau fasziniert die langsame Bewegung dank der perfekten mechanischen Funktion – da kann man nur sagen: „Glück auf“ mit dem neuen Busch-Thema.

Impressum

ModellbahnSchule
Erscheint in der
Verlagsgruppe Bahn GmbH
Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck
Telefon (08141) 53481-0
Fax (08141) 53481-240

Redaktionsanschrift
Trinom Publikation
Alte Sandkaul 15
50859 Köln
Telefon (0221) 16904269
Fax (0221) 16904268
E-Mail: trinom-publikation@web.de

HERAUSGEBER
Wolfgang Schumacher

VERANTWORTLICHER REDAKTEUR
Markus Tiedtke

MITARBEITER DIESER AUSGABE
Michael Butkay, Jörg Chocholaty, Ulrich
Gröger, Sebastian Koch, Carsten Petersen,
Oliver Strüber u. a.

BILDREDAKTION UND BEARBEITUNG
Markus Tiedtke

LEKTORAT
Dr. Karlheinz Hauke

GRAFISCHE GESTALTUNG
Snezana Dejanovic

ANZEIGEN
Telefon (08141) 53481-151
Anzeigenfax (08141) 53481-200
E-Mail: anzeigen@vgbahn.de

ABONNENTEN-SERVICE
MZV direkt GmbH & Co. KG
Postfach 104139, 40032 Düsseldorf
Telefon (01805) 566201- 63*
Fax (01805) 566201- 94*
*14 Cent die Minute aus dem dt. Festnetz,
Mobilfunk ggf. abweichend
E-Mail: modelleisenbahner@mzv-direkt.de

EINZELHEFTBESTELLUNG
VGB Verlagsgruppe Bahn
Am Fohlenhof 9a
82256 Fürstenfeldbruck
Telefon (08141) 53481-34
Fax (08141) 53481-33
E-Mail: bestellung@vgbahn.de

VERTRIEB
MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb
GmbH & Co.KG
Ohmstraße 1, 85716 Unterschleißheim
Postfach 1232, 85702 Unterschleißheim
Telefon (089) 31906-0
Fax (089) 31906-113
E-Mail: MZV@mzv.de,
Internet: www.mzv.de

DRUCK
pva, Druck und Medien-
Dienstleistungen GmbH
76829 Landau/Pfalz

Nachdruck, Reproduktion, sonstige
Vervielfältigung – auch auszugsweise und
mit Hilfe elektronischer Datenträger

– nur mit vorheriger schriftlicher
Genehmigung des Verlages.
Höhere Gewalt entbindet den Verlag von
der Lieferpflicht. Ersatzansprüche können
nicht anerkannt werden.
Für unverlangt eingesandte Beiträge und
Fotos wird keine Haftung übernommen.
Alle eingesandten Unterlagen sind mit
Namen und Anschrift des Autors zu kenn-
zeichnen. Die Abgeltung von Urheber-
rechten und sonstigen Ansprüchen Dritter
obliegt dem Einsender. Das Honorar
schließt die Verwendung in digitalen On-
bzw. Offline-Produkten ein.

Der MODELLEISENBAHNER gehört zur
VGB Verlagsgruppe Bahn GmbH
Am Fohlenhof 9a
82256 Fürstenfeldbruck
Telefon (08141) 53481-0
Fax (08141) 53481-200
Geschäftsführung
Werner Reinert, Horst Wehner

ISSN 0026-7422

VGB
[VERLAGSGRUPPE BAHN]

Weit mehr als 10 000 Zuschauer:



Weitere Filme von
Modellbahn TV

Modell Bahn TV



- Profi-Tipps
- Tolle Anlagen
- Neuheiten
- Blicke hinter die Kulissen
- Technik
- Digital
- Modellbahn-Werkstatt u.v.m.

Laufzeit je ca. 50 Minuten

NEU! Soeben erschienen:

Ausgabe 12 – die Themen:



Traumanlagen:
Rhein und Mosel in H0

Bahnparadies Schweiz:
Gotthard-Loks
Modell und Vorbild

Neuheitenschau:
Roco, Fleischmann,
Busch, Noch, Bemo

- Werkstatt:
Tuning und Alterung
Taurus 1216
- Das Goldene Gleis:
Preisverleihung im Harz
- Reisetipp Kärnten:
Modellbahn-Paradies
Faak

Best.-Nr. 7512
nur 14,80 €

Im Detail:

Ausgabe 9 – die Themen:

Anlagenporträt: Romantische Nebenbahn • Lokporträt: Baureihe 23 in Modell und Vorbild • Schauanlage: Faszinierende LGB-Module • Modellbahn-Schauanlage in Kärnten • Tipps zur Wassergestaltung

Best.-Nr. 7509 nur 14,80 €

Ausgabe 10 – die Themen:

Super-Neuheiten: Noch-Stahlträgerbrücke, Märklin-Re 10/10 • Super-Firmendioramen: Ladegüter Bauer, Brawa, PMT • Messerundgang: OnTraXS Utrecht • Rekordfahrt in H0: E 94 mit 100 Wagen • Kindheitstraum: Holzbahn aus Sibirien

Best.-Nr. 7510 nur 14,80 €

Ausgabe 11 – die Themen:

Traumanlagen: Dürnstein von Josef Brandl, Union Pacific in H0 • Neuheitenshow: Roco, Rivarossi, Fleischmann, Märklin • Kohle und Stahl: Laser-Cut-Technik und tolles Diorama • Geburtstag: 75 Jahre Trix-Express • Reisetipp: Museum Bochum-Dahlhausen • Anlagenbau: Erde aus Kaffeesatz

Best.-Nr. 7511 nur 14,80 €



Modellbahn TV Spezial 1
Anlagenräume

55 Minuten
Best.-Nr. 7700
14,80 €



Modellbahn TV 9

50 Minuten
Best.-Nr. 7509
14,80 €



Modellbahn TV 10

52 Minuten
Best.-Nr. 7510
14,80 €



Modellbahn TV 11

53 Minuten
Best.-Nr. 7511
14,80 €

Mehr MobaTV (inkl. Infos zu allen lieferbaren Ausgaben) unter
www.modellbahn-tv.de

Bestellen Sie noch heute bei:

RioGrande-Bestellservice • Am Fohlenhof 9a • D-82256 Fürstenfeldbruck
Tel. 08141/53481-0 • Fax 08141/53481-100 • E-Mail bestellung@vgbahn.de
www.modellbahn-tv.de • www.riogrande.de • www.vgbahn.de

- Versandkostenpauschale Inland € 3,-, EU-Ausland und Schweiz € 5,-, übriges Ausland € 9,-, versandkostenfreie Lieferung im Inland ab € 40,- Bestellwert.
- Umtausch von Videos, DVDs und CD-ROMs nur originalverschweißt.
- Bei Bankeinzug gibt's 3% Skonto.
- Es gelten unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen.

Eisenbahn und Montanverkehr Teil 2



Einer der Schwerpunkte des zweiten Bandes zum Themenkomplex „Eisenbahn und Montanindustrie“ liegt auf der Entwicklung der Schwerindustrie im Ruhrgebiet, deren Aufschwung mit der Entstehung eines dichten Eisenbahnnetzes einherging. Gleich drei Kapitel befassen sich mit Erzzügen in aller Welt, die teils mehrere Kilometer lang sind. Vorgestellt wird auch ein wichtiger Hersteller von Torpedopfannenwagen für den Transport glühenden Roheisens: die Jünkerather Maschinenfabrik aus der Eifel lieferte Spezialfahrzeuge in alle Welt.

Viele bislang unveröffentlichte, oft großformatig wiedergegebene Fotos dokumentieren die Transportbeziehungen und Betriebsabläufe des Eisenbahn-Montanverkehrs, wobei die speziellen, teils spektakulären Fahrzeuge sowie deren Be- und Entladung einen Schwerpunkt der Bebilderung ausmachen.

Auch diesmal inklusive Video-DVD. Anlässlich eines Tags der offenen Tür bei der seinerzeitigen Voest-Alpine Stahl Linz (Österreich) hatten die BAHNORAMA-Filmprofis nicht nur die Möglichkeit, das gesamte Werkbahnnetz zu „bereisen“, sondern auch eine einmalige Fahrzeugparade zu dokumentieren.

**116 Seiten im DIN-A4-Format, Klebebindung,
über 160 Abbildungen,
inklusive Video-DVD mit
43 Minuten Laufzeit**

Weiterhin lieferbar:



Die DB in den 80ern
(inkl. Video-DVD)
Best.-Nr. 700701
€ 15,-



Glacier Express
(inkl. Video-DVD)
Best.-Nr. 700801
€ 15,-



Vom Erz zum Stahl 1
(inkl. Video-DVD)
Best.-Nr. 700702
€ 15,-



Best.-Nr.
700802

€ 15,-

**Eisenbahn
JOURNAL**

Erhältlich beim Fachhandel oder direkt beim EJ-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck
Tel. 0 81 41 / 5 34 81-0, Fax 0 81 41 / 5 34 81-100, eMail bestellung@vgbahn.de

VCB
[VERLAGSGRUPPE BAHN]