

Kostenloses,  
elektronisches Magazin  
für Freunde der Bahn  
im Maßstab 1:220  
und Vorbild

# Trainini

Praxismagazin für Spurweite Z

[www.trainini.de](http://www.trainini.de)

Erscheint monatlich  
ohne Gewähr

ISSN 1867-271X



Museumsbahn an der Waterkant

Kleinstanlage mit Pfiff  
Motor- und Digitaltechnik

## Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

wenn die Sonne draußen scheint, keine Wolke am Himmel zu sehen ist und wir bei 30° C im Schatten schwitzen, dann zieht es uns eher an einen See, ein Baggerloch oder ins Freibad als in den Hobbykeller.

Wer denkt mitten Sommer an die Modelleisenbahn und nicht an Urlaub? Zwar sind es nur wenige Wochen, die uns von der Ferienzeit bis zum Beginn der nächsten Bastelsaison trennen, doch wir wollten nicht resignieren und haben nun beides zu kombinieren versucht.

So machen wir heute einen Ausflug an die deutsche Nordsee, genauer gesagt nach Norden in Ostfriesland – zumindest halt im Modell. Dort hat die Museumseisenbahn Küstenbahn Ostfriesland e.V. im letzten Jahr ihr dreißigjähriges Bestehen gefeiert und ein Vertreter unserer Redaktion war dabei.

Unsere Verbindungen zu diesem rührigen Verein mit einem touristisch fokussierten Konzept zum Erhalt historischen Materials reichen aber viel weiter zurück, wie Sie beim Lesen schnell feststellen werden. Und trotzdem hat es über fünfzehn Jahre gedauert, bis aus einer konkreten Idee samt Plan ein fertiges Modell wurde. Dass das Original in der damaligen Form längst Vergangenheit ist, spielt für uns keine Rolle.

Reisen Sie also mit uns in die jüngere Vergangenheit, lassen Sie sich den Seewind durch die Nase wehen und genießen mit uns einen Doornkaat.

Eine große Freude war uns zu lesen und zu hören, wie gut unsere Landschaftsbaureihe aus dem letzten Jahr aufgenommen wurde. Unser Leser Christoph Maier hat sich aus Platzgründen für die Nenngröße Z entschieden und dankbar unsere Tipps aufgegriffen, um sie für sein Erstlingswerk zu nutzen.

Das Ergebnis hat uns dermaßen überrascht, dass wir es mit allen Leserinnen und Lesern teilen wollten. So gibt er heute seine Erfahrungen weiter und analysiert auch selbstkritisch die nicht zu vermeidenden Fehler. Wer darüber hinaus Rat sucht, der ist bei unseren Literaturempfehlungen richtig aufgehoben, die sich heute dem Umgang mit Farben und Spritzapparat widmen.

Eher zum Pflichtprogramm gehören technische Themen, zu denen wir immer wieder rückgemeldet bekommen, wie dringend viele Modellbahner sie für ihre Projekte und Planungen brauchen. So geht es weiter mit dem Digital-Basiswissen, bei dem es um weitere Komponenten geht, die bei einer Anlage zum Einsatz kommen dürften.

Wissenslücken hatten wir aber auch bei der Motorentechnik festgestellt: WO liegt der Unterschied bei den bisher von Märklin verwendeten Motoren und denen, die der Hersteller nun gern als Hochleistungsantrieb bezeichnet? Alex Hock erklärt die Funktionsweise der verschiedenen Antriebsformen und beschreibt dazu ihre Vor- wie auch jeweiligen Nachteile.

So gerüstet, sollte hoffentlich vieles künftiger verständlicher sein, leichter von der Hand gehen und noch mehr Spaß machen. Wir hoffen, eine vielseitige Ausgabe für jeden Geschmack zusammengestellt zu haben und wünschen als gesamte Redaktion nun viel Freude beim Lesen – vielleicht im wohlverdienten Urlaub!

Ihr

Holger Späing



Holger Späing  
Chefredakteur

## Leitartikel

Vorwort..... 2

## Modell

An der Küste zu Hause..... 4

## Vorbild

Aktuell kein Beitrag

## Gestaltung

Ein Ausflug nach Winzlingen.....16

## Technik

Generationsfolge der Motortechnik .....26  
Das Puzzle fügt sich zusammen.....40

## Literatur

Vom richtigen Umgang mit Farben .....50  
Immer nur dreckige Phantasien? .....52

## Aktuelles

Zetties und Trainini im Dialog.....54

Impressum .....62

Wir danken Christoph Maier und Alex Hock für ihre Gastbeiträge.

Erscheinungsdatum dieser Ausgabe: 25. Juli 2018

### Titelbild:

Der Museumszug der MKO hat in Westerende Halt gemacht, einem kleinen Bahnhof an der ostfriesischen Küstenbahn. Hinter der vereinseigenen V 60 062 hängt der Doornkaat-Wagen, ein ehemaliger Gos-uv 253 der DB. Er transportiert kühle Getränke zum Verkauf an die mitfahrenden Touristen.



Doornkaat-Wagen der MKO e.V.

## An der Küste zu Hause

***Gut Ding will Weile haben. Selten trifft ein Sprichwort derart zu wie beim heute vorgestellten Waggonprojekt. Lange bevor sich Dirk Kuhlmann ans Umsetzen von Küstenmotiven wagte, plante ein westfälischer Spur-Z-Stammtisch ein Waggonmodell, dessen Vorbild in Ostfriesland zu Hause war. Einen geeigneten Partner für die erforderlichen Beschriftungen zu finden, war nicht einfach, doch heute präsentiert sich auch dieses Projekt in vollendeter Form.***

Unser heute vorzustellendes Bauprojekt hat eine lange Geschichte – auf Seiten des Vorbilds wie auch im Modell. Den Ursprung stellt die Gründung des Vereins Museumsbahn Küstenbahn Ostfriesland e.V. mit Tätigkeitsschwerpunkt in Norden dar.

Im äußersten Nordwesten Deutschlands, wo im Ortsteil Norddeich Mole die Fähren nach Juist und Norderney ablegen und die Gleise der Emslandstrecke enden, hat sich 1987 ein rühriger Verein zusammengefunden, um das Erbe der Küstenbahn zu bewahren.



So präsentierte sich der MKO-Museumszug bei einem Besuch Ende der neunziger Jahre in Norden. Der Onno-Behrends-Wagen konnte mit finanzieller Hilfe der Teefirma kürzlich wiederaufgebaut werden und hat zudem ein Bremserhaus nach preußischen Zeichnungen erhalten. Dieser Waggon wird bald die Nachfolge des Doornkaat-Wagens antreten.

Im Fokus stand das verbliebene, westliche Teilstück dieser ehemaligen Bahnlinie Emden – Norden - Jever- Wilhelmshaven. Erhalten war zu diesem Zeitpunkt nur noch der Abschnitt Norden – Hage – Dornum mit einer Länge von 17 km.

Ziel war und ist es, typische Fahrzeuge aus der Region zu erhalten und sich dabei der touristischen Attraktivität zu bedienen, um die erforderlichen Finanzmittel aufbringen zu können. Daraus folgt, dass keineswegs immer der historisch korrekte Zustand des Fahrzeugs vorrangig ist, sondern ein möglichst hoher Erhaltungszustand und ein ansprechendes Äußeres im Vordergrund stehen.

Immerhin handelt es sich in dieser Küstenregion um ländlich und idyllisch geprägte Gegenden mit dünner Besiedelung. Großstädte mit ausreichend großen Einzugsgebieten für hohe Besucherzahlen liegen zu weit entfernt. Deshalb richtet sich die MKO vorrangig an die Touristen, die in erster Linie ein bleibendes und schönes Urlaubserlebnis suchen und eine Zugfahrt gern mit einer Fahrradtour verbinden.

Und so fanden, nachdem die Verhandlungen mit der Deutschen Bundesbahn abgeschlossen waren, am 6. und 7. Juni 1987 die ersten Sonderfahrten der MKO statt. Zum Einsatz kamen damals Umbau- und Mitteleinstiegswagen der Gattungen Byg und Byl, gezogen von der Norder Bahnhofslok des Typs Köf 2. Mit dabei war aber auch schon der erste vereinseigene Güterwagen der Bauart „Dresden“, der sich noch heute im Bestand findet.



Fester Bestandteil des Museumszugs war über alle Jahre dieser gedeckte Wagen, der als Dresden 80001 beschriftet ist. Er lässt sich ohne Umbauten auf Basis eines Märklin-Modells nachbilden.

Weitere Wagen folgten, darunter vereinseigene Umbauten vier- und dreiachsiger Ausführung, die heute vollständig durch Donnerbüchsen ersetzt sind. Auch im Güterwagenbestand gab es seither Veränderungen, doch dazu später mehr.

Mangels eigener Diesellokomotiven oder für besondere Sonderfahrten musste die MKO in ihren ersten Jahren häufig auf geliehene Lokomotiven zurückgreifen. Dies waren V 60 und auch mal eine V 100, die früher auch in Ostfriesland zu Hause war, ebenso war die Museumsdampflok 78 468 schon in Norden zu Gast.

Heute befindet sich mit der altroten V 60 062 eine streckentaugliche Rangierdiesellok im eigenen Bestand, die nicht nur farblich hervorragend zu den eingesetzten Wagen und der Gegend passt. Bei ihr handelt es sich allerdings nicht um eine Lok aus früheren DB-Beständen, auch wenn sie heute so lackiert und beschriftet ist.

Dies schafft nun einen Rahmen für das Bilden vorbildnaher Museumszüge, die mit handelsüblichem Märklin-Material weitgehend möglich sind – wäre da nicht ein ganz spezieller Waggon, um den sich dieser Artikel drehen soll.

## Die Z-Freunde NRW

Als die MKO e.V. mit großem Einsatz ihr Ziel verfolgte und einen eigenen Fahrzeugbestand im früheren Bw Norden aufbaute, tagte in Münster/Westf. alle zwei Monate ein Stammtisch namens Z-Freunde NRW (Nordrhein-Westfalen), zu dem sich rund zwanzig Zetties bekannten, die zum größten Teil aus dem Ruhrgebiet anreisten.

Ein bei der Bundesbahn zuletzt im Expressgutdienst eingesetzter, gedeckter Güterwagen der Bauart Gos-uv 253 kam dem noch jungen Museumsbahnverein zur selben Zeit gerade recht. Dank seiner Heizleitung konnte er auch in Reisezüge eingestellt werden, auch seine zugelassene Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h kam dem entgegen.



Bedingt durch den Farbstich der alten Aufnahmen erscheint der Doornkaat-Wagen eher blau als grün. Trotzdem war diese Aufnahme ein wichtiges Dokument für die Gestaltung des geplanten Modells, zeigt sie doch die weitaus besser erhaltene, wetterabgewandte Seite des Vorbilds.

Die MKO konnte diesen Waggon übernehmen und aufarbeiten. Dank einer von der Firma Berentzen, Haselünne, geleisteten Finanzhilfe konnte dieses Projekt vollendet werden und der Waggon in einem dunklen Grün lackiert werden. Versehen mit einem roten Dach trug er nun an allen vier Seiten den Schriftzug „Doornkaat“ sowie Abbildungen der markanten Vierkantflasche an den Längsseiten.

Auf die beiden Schiebetüren wurde zusätzlich ein historisches Werbemotiv der früheren Norder Kornmarke und ihrer heimischen Schnapsbrennerei gemalt. Mit so viel Lokalkolorit versehen, erhielt der Wagen 1995 eine Hauptuntersuchung und rückte als Gos-253 mit der Betriebsnummer MKO-022 in den Bestand ein, in dem er gleich eine feste Rolle in den Museumszügen übernahm.

Wegen seiner einmaligen und ansprechenden Gestaltung wurden auch die Z-Freunde NRW auf ihn aufmerksam, die gemeinsam auf einen Märklin-Werbewagen gespart und diesen dann in Auftrag gegeben hatten. Inzwischen lief ein neues Ansparprojekt und sie waren auf der Suche nach einem neuen Vorbild zur Umsetzung.



Nach der Epoche II richtete sich jetzt der Fokus auf die Bundesbahn-Zeit, doch sie blieben beim Doornkaat-Wagen der MKO hängen. Dieser schien auf Basis des Märklin-Modells 8605 umsetzbar und bot damit Abwechslung von den bis dato üblichen Werbewagen. Ungewiss blieb jedoch, ob sich Märklin auch für diesen Wunsch gewinnen ließe.

Auf dem Weg zum Ziel liefen in der Folge mehrere Schritte parallel: Kontakt zur MKO herstellen und Fragen zu den Vorlagen klären sowie eigene Aufnahmen des Vorbilds fertigen, Auftragsbedingungen Märklins einholen und den Kostenrahmen bestimmen sowie im Dialog mit Berentzen eine Freigabe für die erforderlichen Markenwiedergaben einholen.



Die farblich besten Eindrücke der Vorlage vermittelt diese Aufnahme, die von der Seeseite gefertigt wurde. Im oberen Bereich des Wagenkastens sind besonders links die Witterungseinflüsse auf den Lack zu erkennen, die zum nahen Ende des Waggons in dieser Gestaltung führen sollten. Auch vom einstigen Verkehrsrot des Dachs ist nur ein kräftiges Rosa übriggeblieben.

Erleichtert wurde das Projekt durch den Fokus auf ein nicht-kommerzielles und rein privat ausgerichtetes Vorhaben. Ein Verkauf von Modellen war zu keinem Zeitpunkt geplant, was sonst auch unweigerlich zu Lizenzkosten geführt hätte.

So lag wider Erwarten schnell eine Erlaubnis von Berentzen vor, insbesondere das Werbemotiv auf den Schiebetüren konnte jedoch nicht als Grafik zugeliefert werden. Hier war die MKO behilflich, die ihrerseits auch keine Einwände gegen eine Modellumsetzung ihres Waggons äußerte.

Treffen wurden ausgemacht, ausreichend viele Gesamt- und Detailaufnahmen gefertigt, um auf deren Basis die Vorlagen später nachzeichnen zu können. In der Zwischenzeit schrieben wir bereits das Jahr 2002 und das Original hatte an der rauen Seeluft bereits übel gelitten, ein Neuanstrich war unvermeidlich, aber für den Verein nicht finanzierbar.

In der Zwischenzeit befand sich nämlich bereits ein weiterer Güterwagen in der Aufarbeitung, der als „Teewagen“ noch heute zur Energieversorgung des Museumszugs und im Sommer auch zum Kühlen von Getränken genutzt wird. Diesen (wieder) mit Bremserhaus ausgestatteten G 10, versehen mit der Werbung „Schwarzer Friese“ von Onno Behrends, haben später die Z-Freunde International e.V. als Jahreswagen von Märklin umsetzen lassen.

Für das eigene Stammtischprojekt sollte sich dieser Weg hingegen nicht als zielführend erweisen. Trotzdem kam große Freude auf, dass sich die unversehrte (und vom Bahnhof nicht sichtbare) Ostseite des Doornkaat-Wagens für das Vorhaben ablichten ließ. Der Verein hatte den Wagen eigens für den Fototermin freigezogen.

Damit waren zunächst alle Vorbereitungen getroffen, nur Märklin schied als Partner aus, denn die geforderte Stückzahl wäre vom Stammtisch nicht zu erbringen gewesen - ein Verkauf war ja ausgeschlossen und es standen auch nicht primär die Sammler im Fokus.

Doch ein geeigneter Partner schien dann bald in Belgien gefunden zu sein. Nun ging es endlich voran mit den Vorlagen und erste Entwürfe weckten die Freude auf das zu erwartende Modell auf dem geplanten Basiswagen, dem dann nur die Bremserbühne fehlen würde.

Und dennoch geriet die weitere Umsetzung ins Stocken. Auf die Entwürfe folgte kein Freigabemuster, schließlich trat der Partner vom gemeinsamen Projekt zurück. Am Stammtisch war mittlerweile auch vielen Teilnehmern die Lust an diesem besonderen Wagen vergangen und so wurde ein Kassensturz gemacht und das gesparte Geld wieder ausgezahlt.

Kein weiterer Teilnehmer hielt an der Idee fest, um sie auf andere Weise doch noch umzusetzen. Vergangen sind seit dem Zeitpunkt des letzten Fototermins nun ganze 16 Jahre: Die alte Stammtischrunde hat sich längst aufgelöst, nur ein kleiner Teil davon trifft sich noch in unregelmäßigen Abständen an verschiedenen Orten.



Zum Preistreiber der Modellumsetzung drohte das historische Doornkaat-Werbemotiv auf den Schiebetüren zu werden, das nicht als elektronische Vorlage zu beschaffen war. Eine Schiebetür mit dieser Gestaltung blieb übrigens erhalten.



Heute ist der Waggon nach einem Umbau zum gelben Bauzugwagen, auf dessen Längsseite die ostfriesische Flagge als Zierband aufgebracht ist, wieder unter seiner alten Betriebsnummer MKO-022 unterwegs. Auf dieser Aufnahme ist er 2014 bei einer Bahnübergangsreparatur in Westerende zu sehen. Foto: MKO e.V.



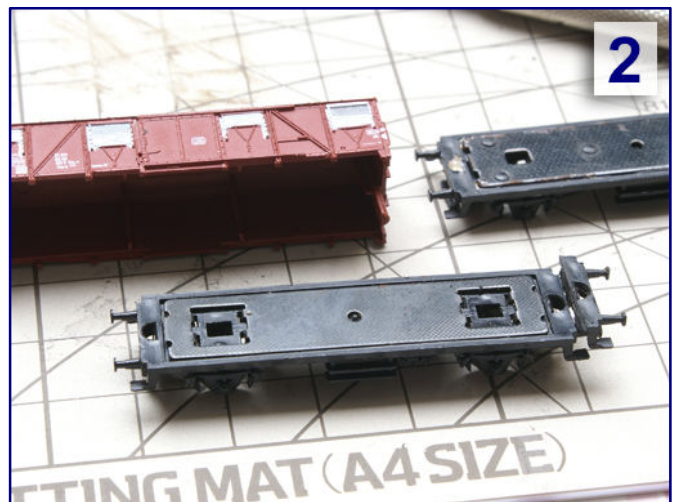
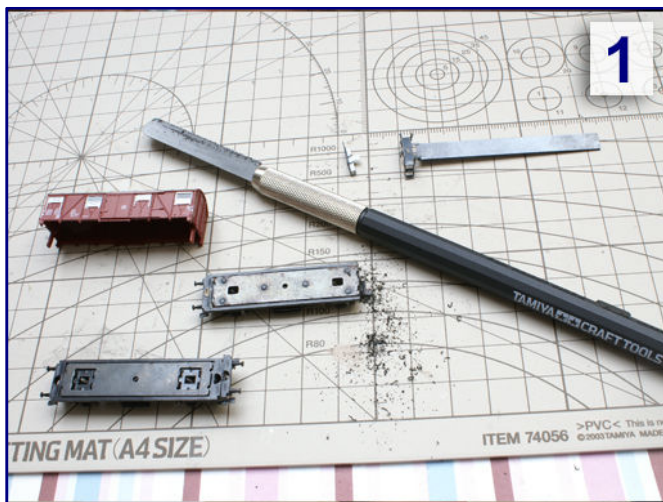
Inzwischen stehen weitere bezahlbare Techniken zur Auswahl, eigenes Können tut sein Übriges. Und so können wir heute an dieser Stelle den ersten Doornkaat-Wagen vorstellen, der aus dem skizzierten Vorhaben hervorging.

Währenddessen ist das Vorbild längst nicht mehr in dieser Gestaltung unterwegs: 2007 wurde eine Donnerbüchse mit gleicher Betriebsnummer eingereiht und in den Museumszug eingebunden. Der Gos-253 wurde aber keinesfalls verkauft, sondern in der Zwischenzeit doch noch wiederaufgearbeitet und gleichzeitig zu einem Bauzugwagen umgebaut.

Heute umschließt der Wagenkasten nur noch zwei Drittel der Ladefläche, das letzte Drittel ist eine überdachte Freifläche. Seine alte Wagenummer hat er auch zurückerhalten, den jetzt gelben Lack zierte ein Band in den Farben der ostfriesischen Flagge.

## Das Modell entsteht

Das Basismodell für den Umbau bildete, wie von Anfang an geplant, ein Märklin-Waggon mit der Artikelnummer 8605. Ein zweites, baugleiches Fahrwerk diente als Spender für die erforderliche Verlängerung um das Maß der Bremserbühne. Zusätzlich bedurfte es noch einer passenden Bremserbühne, die in diesem Fall von einem vierachsigen Kesselwagen stammte und nach dem Abtrennen von der Gewichtsplatte anzupassen war.



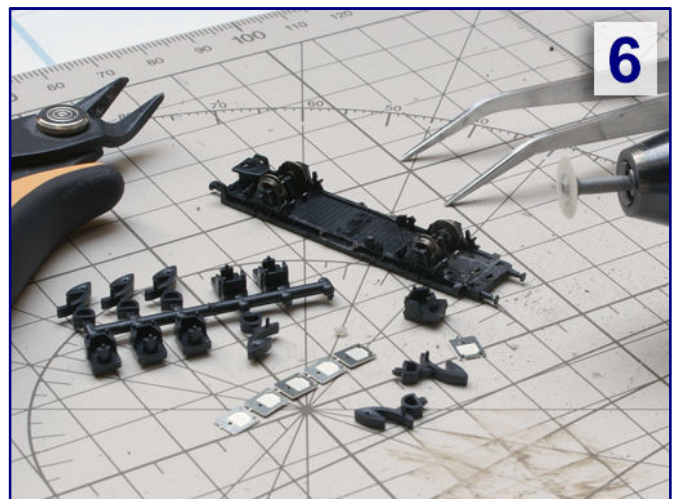
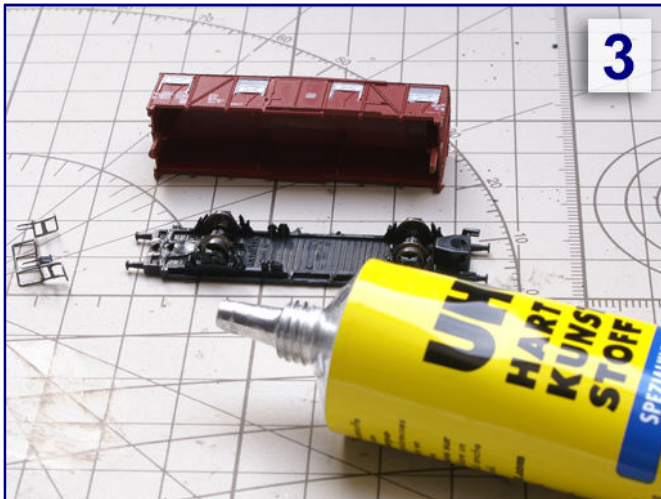
Ein zweites, identisches Fahrwerk diente als Spender für die Rahmenverlängerung (Bild 1). Abgetrennt wurde das Teil mit der Breite der Bremserbühne mit Hilfe der Tamiya-Handsäge mit feinsten Sägeblättern. Anschließend erfolgte eine erste Passprobe der Verlängerung am Fahrwerk (Bild 2).

Dazu waren mehrere Passproben mit Fahrwerk, Bühne und Aufbau erforderlich. Doch zunächst galt es, die Rahmenverlängerung umzusetzen. Das passende Stück wurde mit einer „Handsäge mit Griff“ von Tamiya und fein geätzten, nur 0,15 mm dünnen Sägeblättern („Fine Craft Sägeblatt III“) von einem defekten Fahrwerk aus der Restekiste abgelängt.

Die genannte Feinsäge eignete sich auch gut, um die mittig sitzenden Trittbretter zu entfernen, denn sie gehören eigentlich zu einem Kühlwagen, nicht aber zu dieser gedeckten Bauart. Ein vorbildgerechter Ersatz für sie sollte später an den Aufbau gebaut werden.

Am späteren Bühnenende waren Rangiererritte und Reste des Kupplungskastens zu entfernen. Dabei kam ein Feinbohrschleifer, zeitweise mit Polierscheiben aus dem Dentalbereich, zum Einsatz. Geklebt wurden die Teile mit „Uhu Hartkunststoff“.

Für zusätzliche Stabilität sorgte der neue Kupplungskasten, der an der Verlängerung erforderlich war: An die freie Stelle trat ein Bauteil von FR Freudenreich Feinwerktechnik, denn dort sind inzwischen auch Komponenten und Bauteile für Eigenprojekte oder FR-Modelle als Bausätze verfügbar. Auch der neue Kupplungskasten wurde mit dem Spezialklebstoff von Uhu befestigt.



Die Rahmenverlängerung wurde angeklebt. Sobald der Kupplungskasten und die Rangierertritte grob entfernt waren (Bild 3). Nach dem Trocknen erfolgte eine Probe mit der vorgesehenen Bremserbühne von einem Kesselwagen, um hier die abzutrennenden Teile zu bestimmen (Bild 5). Am Fahrwerksboden wurde schließlich die Unterseite glattgeschliffen (Bild 5), um mit FR-Einzelteilen einen neuen Kupplungskasten ansetzen zu können (Bild 6).

Ausgetauscht werden sollten auch die Systemkupplungen, da Märklins Exemplare aus dem nicht klebbaren Kunststoff PMO bestehen, diejenigen von Freudenreich hingegen aus dem besser verarbeitbaren Polystyrol.

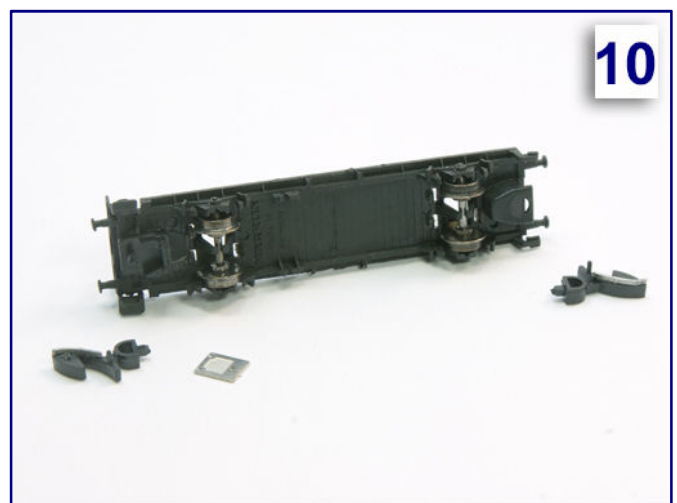
Hintergrund dieser Tauschaktion war der Wunsch nach einer Zugtrennung mit Hilfe des Jörgers-Entkupplers. Dafür war an die Unterseite jeder Kupplungsschere ein Stück magnetisierbaren Metalls, beispielsweise aus einer Heftklammer, zu kleben. Damit dieses nicht zu stark auffiel, wurde es später schwarz überlackiert.

Schwarz grundiert wurde auch das Fahrwerk mit dem Bühnengeländer und zwar von schräg oben, damit kein Lack in die Radlager und Kupplungskästen eintritt. Zum Einsatz kam die schwarze Sprühgrundierung von Modelmates, die sehr matt aufdrocknet, aber leider nicht mehr erhältlich ist.



Damit ging es an die Anpassungen des Aufbaus. Er konnte in seiner Form weitgehend unverändert bleiben und erhielt deshalb nur wenige mechanische Bearbeitungen. Zu den Ausnahmen gehörten das Einkürzen eines der beiden Schmelzapfen, von dem nur ein winziger Stummel übrig blieb.

Dieser verbleibende Rest sollte später dem Führen des Gehäuses auf dem Fahrwerk dienen, weil die Gegenöffnung ebenfalls vorhanden blieb und nur an der Unterseite vom neuen Kupplungskasten tangiert würde. Hier bot sich auch ein perfekter Klebepunkt für dauerhaften Halt des Gehäuses auf der Bühnenseite.



Mit dem Tampondruckentferner von Prehm Modellbahn ließen sich die gedruckten Betriebsanschriften leicht entfernen (Bild 7). Bevor jedoch die neue Farbgebung erfolgen konnte, galt es noch, aus den Ätzleitern von C-M-K die Trittstufe an den Schiebetüren vorbildgerecht nachzubauen und einzukleben (Bild 9). Nach dem Grundieren und Lackieren präsentierte sich der Wagenkasten weitgehend fertig (Bild 9). Um den Waggon später an Jörger-Magneten entkuppeln zu können, erfolgte ein Tausch der Scheren gegen Polystyrol-Exemplare von FR, an deren Unterseite Metallstreifen zu kleben waren (Bild 10).

Anschließend wurde der Kasten zum Lackieren vorbereitet. Zunächst mussten dafür die werksseitigen Beschriftungsaufdrucke weg, sonst könnten sie später als erhabene Strukturen durchscheinen. Hier leistete der Tampondruckentferner des Gartenbahnspezialisten Prehm Modellbahn gute Dienste. Mit einer Mikrobürste aufgetragen, durfte er kurz einwirken, bis sich die Schriften wegwischen ließen.

Nun war es an der Zeit, die einzige Formänderung am Aufbau anzubringen: Auf der Seite des Verschlusshebels unterhalb der Schiebetür sitzt beim Vorbild jeweils eine schmale Trittstufe, die auch Märklin bei den jüngeren Auflagen inzwischen nachbildet.



Wir mussten noch zum Eigenbau greifen und bedienten uns einer geätzten Messingleiter (Art.-Nr. 5050) aus dem Programm von Creativ-Modellbau Klingenhöfer. Ein passend abgelängtes Stück bildet den Tritt ideal nach. Das jeweils offene Ende knickten wir rechtwinklig ab und schufen zwei Aufnahmebohrungen im Wagenkasten, in denen die Enden mit Uhu Alleskleber Super „Strong & Safe“ fixiert wurden.



Die Schiebilder stammten von Andreas Nothaft, die Doornkaat-Flasche an der rechten Wagenseite musste knapp unterhalb des Halses abgeschnitten werden, da der Lüftungsschieber beim Modell geöffnet nachgebildet war (Bild oben). Zu den FR-Kupplungen verwendeten wir auf Empfehlung die weicheren Druckfedern von Micro-Trains (Bild unten).

Nach dem Trocknen folgte eine einheitliche, neutrale Grundfarbgebung. Wieder griffen wir auf ein Modelmates-Produkt aus der Sprühdose zurück, dieses Mal allerdings im Farbton hellgrau. Später folgte dann die abschließende Farbgebung des Aufbaus, für die wir auf RAL 6028 Kieferngrün von Oesling-Modellbau in seidenmatter Ausführung zurückgriffen.

Zuvor hatte das Dach eine verkehrsrote (RAL 3020) Spritzlackierung erhalten. Das Vorziehen empfahl sich, weil es leichter als die Seitenwände abzukleben war und deshalb ein schnellerer Fortschritt zu erzielen war. Wichtig ist hier stets die Wahl des richtigen Materials: Das Abklebeband soll einerseits gut haften, um vor Unterwanderungen durch Farbe zu schützen, darf andererseits beim Abziehen aber auch keinen Lack vom Modell reißen.

Die besten Erfahrungen haben wir diesbezüglich mit den Produkten von Tamiya gemacht, die es in verschiedenen Breiten u.a. bei Conrad Electronic zu kaufen gibt. Die neuen Beschriftungen stammten hingegen von Andreas Nothhaft Modellbahndecals und stellen Schiebebilder dar, die in Wasser eingeweicht und dann vom Trägerpapier aufs Modell geschoben werden.



Wie sein Vorbild, so erhielt auch das Modell die Markenzeichen ebenso an beiden Stirnseiten, hier am bühnenlosen Ende gezeigt. Kaum noch erkennen lassen sich in diesem Maßstab hingegen die goldfarbenen Schatten des Doornkaat-Schriftzugs.

Der Untergrund sollte für beste Ergebnisse zuvor mit einem Haftfixierer benetzt werden, das aufgebrauchte Schiegebild wurde anschließend mit einem Weichmacher beträufelt und über Nacht in Ruhe gelassen. Die in diesem Zustand leicht zu beschädigende Folie umfloss dann quasi alle Kanten und Strukturen. Beide flüssigen Hilfsmittel stammten von Agama aus dem Vertrieb von Bergwerks.

Mit dem späteren Klarlackversiegeln konnte auch dieser Arbeitsschritt abgeschlossen werden, das Modell durfte nach dem Trocknen der matten Schutzschicht bedenkenlos angefasst werden. Damit war es an der Zeit, Fahrwerk und Aufbau zu „verheiraten“. Dies erfolgte zunächst probeweise, bevor am bühnenlosen Ende Druckfeder und Kupplung eingeführt wurden, um beide Hälften endgültig zusammenzuführen.



Da wir schon die Kupplungen ausgetauscht hatten, wie weiter oben bereits beschrieben, kamen an dieser Stelle auch die Märklin-Druckfedern nicht mehr zum Einsatz. Freundreich bevorzugt jene von Micro-Trains, weil diese weicher federn. Da sie also bestens zu seinen Kupplungen passen, kamen diese Ersatzteile auch bei uns zum Einsatz.



Der MKO-Museumszug unterwegs: Mit einer angemieteten 212 geht es durch die ostfriesische Landschaft (Bild oben), beim Halt in Westerende (Bild unten) führt die vereinseigene V 60 062 den Zug aus drei- und vierachsigen Umbauwagen.



Am Bühnende und in der Waggonmitte kam im Inneren etwas Hartkunststoffkleber von Uhu zum Einsatz, an der Gegenseite bestand ausreichender Halt, sobald mit einer Lötkolbenspitze der auch der Kupplungsführung dienende Schmelzapfen wieder aufgeweitet war. Unterhalb der Bremserbühne verlangte auch der FR-Kupplungshaken nach etwas Hitze, denn die geätzte Abdeckplatte wird ebenfalls von drei Schmelzpunkten in Position gehalten.

Endlich wurde damit – nach langer Zeit und viel Arbeit – ein kleiner Traum Wirklichkeit. Dank passender Anlagen und Fahrdioramen nach Nordseemotiven dürfte es keine Probleme bereiten, den Doornkaat-Wagen alias MKO-022 zusammen mit dem Museumszug um die Jahrtausendwende auf die Reise durch die kleine Welt zu bringen.

**Hersteller des Basismodells:**

<https://www.maerklin.de>

**Zulieferer der verwendeten Arbeitsmaterialien:**

<https://www.bergswerk-modell.de>

<http://www.fr-model.de>

<http://www.klingenhoefer.com>

<https://www.micro-trains.com>

<http://www.modellbahndecals.de>

<http://www.oesling-modellbau.com>

<http://www.prehm-modellbahn.de>

<http://www.tamiya.de>

<https://www.uhu.de/de>

**Weiterführende Informationen der Museumseisenbahn:**

<http://www.mkoev.de>

## Z. Scale. Hobo

by ARCHISTORIES®

### USA-Type Train Station 'Goldtree' · Z Scale

A world-wide *exclusive* offering from Z.Scale.Hobo, USA



City Side

Track Side

[www.zscalehobo.com](http://www.zscalehobo.com) · +1(949)981-7643

Zur Kleinanlage inspiriert

## Ein Ausflug nach Winzlingen

*Unser Leser Christoph Maier kam aus Platzgründen zur Spurweite Z, nachdem die Modellbahnleidenschaft wiedererwacht war. Begeistert von den kleinen Radien bei Rokuhan und inspiriert auch durch die Anleitungen aus unserem Jahresschwerpunktthema 2017 entstand ein Erstlingswerk, das uns zutiefst beeindruckt hat und an dem wohl nur sein Urheber selbst Mängel zu finden vermag. Heute berichtet er hier von seinen Erfahrungen.*

Von Christoph Maier. Mein Hobby ist seit einigen Jahren die Aquaristik, die ja die Gestaltung bewegter Mikrowelten unter Einsatz technischer Mittel zum Gegenstand hat und damit dem Eisenbahnmodellbau wohl nicht ganz unähnlich ist.

Die Modelleisenbahn kam dann vor ungefähr zweieinhalb Jahren hinzu, ausgelöst durch den jährlichen Weihnachtsbesuch bei meinen Eltern, bei dem meine Brüder und ich erstmals nach über dreißig Jahren die Märklin-H0-Bestände aus unserer bescheidenen Teppichbahn-Karriere während Kindheit und Jugend vom Speicher holten und unterm Weihnachtsbaum auch wieder zum Laufen brachten.



Winzlingen, erschlossen durch eine kleine Nebenbahn, ist in Süddeutschland angesiedelt. Dazu gehört eine Landschaft im Hügelland.

Da kamen viele Erinnerungen auf und es entstand der Wunsch, sich etwas näher mit dem Thema zu beschäftigen. Schnell war jedoch klar, dass eine permanente Spur-H0-Anlage selbst kompakter Ausmaße aus Platzgründen nicht praktikabel wäre.

So bin ich nach etwas Recherche schnell bei der Spur Z gelandet, die zumindest bei meinem gegenwärtigen Ambitionsniveau wenig Platz einnimmt, sich leicht in einem Schrank verstauen lässt, und





Länger als anderswo blieb die Nebenstrecke von einer Stilllegung verschont. Der recht starke Schülerverkehr rechtfertigt bis heute den Einsatz zweiteiliger Schienenbusgarnituren.

mit der es sich auch mal abends halbwegs „sozialverträglich“ auf dem Wohnzimmerisch im Kreise der Familie basteln und spielen lässt.

Ein erster Anlauf in Sachen Spurweite Z erfolgte mit einem kleinen Fertiggelände, wurde aber recht schnell wieder eingestellt. Rückblickend lag der Grund für die Aufgabe wohl hauptsächlich darin, dass sich für mich keine persönliche Geschichte rund um die Anlage einstellen wollte und damit auch die Motivation für dieses Projekt verloren ging.

Ich habe dann aber weiterhin viel in einschlägigen Foren und Fachzeitschriften geschmökert, mehrere Anlagenentwürfe im Kopf durchgespielt, wieder verworfen, und nebenher peu à peu einen kleinen Grundbestand an Rollmaterial, Bausätzen, Werkzeugen und Landschaftsbaumaterial aufgebaut.

Irgendwann stieß ich dann im Internet auf Fotos einer kleinen japanische Spur-N-Anlage, die mich sofort ansprach, da sie alles zu bieten schien, was ich für ein erstes Projekt suchte: ein kleiner Schienenkreis mit zwei Bahnhofgleisen, der einige klassische Landschaftsbauthemen – Felsen, Straße, Wasser - ansprechend vereint und versprach, sich einigermaßen einfach und schnell umzusetzen zu lassen.

Außerdem fand ich das Layout visuell sehr reizvoll. Insbesondere die leicht diagonale Drehung des Gleisovals gegenüber der Anlagenkante und die quer verlaufende geschwungene Straße werten nach meinem Empfinden das ansonsten simple Oval optisch auf.

In meinen Gedanken war die fernöstliche Gestaltung dann schnell in ländliche deutsche Gefilde transportiert. Hinzu kam ganz von selbst eine kleine Rahmengeschichte, die einige verschwommene Kindheitserinnerungen miteinander vereinte und mich motivierte, das Projekt auch bis zum Ende durchzuziehen.

Da waren Fahrten mit dem Uerdinger Schienenbus ins Umland meiner süddeutschen Heimatstadt, Fahrradtouren zum Baggersee, Familienausflüge zu unzähligen Hügelgräbern und anderen historischen Stätten (mein Vater war Geschichtslehrer) sowie Dampflokfahrten Ende der Siebziger Jahre mit der Sauschwänzlebahn im Südschwarzwald.

Der Projektname Winzlingen stand auch von Anfang an fest. Er ist vielleicht etwas albern, beschreibt für mich aber in einem Wort, um was es sich handelt: eine Kleinstanlage in der Spurweite Z, die über ihre Ortsnamenendung einen regionalen Bezug zu meiner süddeutschen Heimat anklingen lässt.

## Die Geschichte von Winzlingen

Winzlingen ist ein kleiner Ort irgendwo im Westen Deutschlands, Anfang oder Mitte der achtziger Jahre. Heute eine strukturschwache Region, ernähren die Landwirtschaft, zwei oder drei Kleinbetriebe und mehrere Handwerker damals noch gut ihren Mann.



An den Wochenenden ist Winzlingen auch wegen der Baggerseen in der näheren Umgebung ein beliebter Anziehungspunkt für Sommerfrischler.



Winzlingen Bahnhof liegt etwas außerhalb an der Verbindungsstraße zum Teilort Unterwinzlingen, ist aber mit dem Fahrrad oder dem Bus schnell zu erreichen. Weil die letzten geburtenstarken Jahrgänge auf die weiterführenden Schulen in der 20 km entfernten Kreisstadt streben, ist der Schienenbusverkehr auf der kleinen Nebenstrecke immer noch gut ausgelastet.

An den Wochenenden ist die Gegend wegen ihrer Baggerseen ein beliebtes Ausflugsziel. Außerdem befindet sich auf einer nahen Anhöhe ein von Wanderern und Schulklassen gern besuchtes Hügelgrab aus der Jungsteinzeit.



Stolz sind die Einwohner auf ein überregional bedeutsames Erbe in Form eines Hügelgrans aus der Jungsteinzeit. Es macht den Ort auch zu einem beliebten Ausflugsziel von Wanderern.

Vor Ort sind die Menschen seit jeher stolz auf dieses überregional bedeutsame, geschichtliche Erbe, auch wenn die reichen Grabbeilagen bereits seit den im 19. Jahrhundert erfolgten Ausgrabungen im weit entfernten archäologischen Landesmuseum liegen.

Für zusätzlichen Betrieb sorgt inzwischen auch die neue Museumsbahn. Das Dampfzeitalter der Bundesbahn liegt erst wenige Jahre zurück und einer Handvoll wacher Enthusiasten der IG WinZdampf e.V. ist es zu verdanken, dass einige gut erhaltene Preziosen aus einer nun endgültig vergangenen Epoche von Frühjahr bis Herbst regelmäßig zum Einsatz kommen. Ach, alles Schein und Illusion, gespeist von ein paar verschwommenen Jugenderinnerungen...

## Der Bau der Kleinanlage

Der Baubeginn lag im Juni 2017 und die Arbeiten dauerten mit vielen kleineren und ein paar größeren Unterbrechungen dann doch bis Anfang Juli dieses Jahres (wobei es hier und da immer noch einiges gibt,





Das Empfangsgebäude von Winzlingen ist als zum Motiv passender Laserschnittbausatz „Bahnhof Osterode“ im Programm von Faller zu finden.

was ich tun könnte). Gebastelt wurde hauptsächlich am Küchen- oder Wohnzimmer Tisch, bei schönem Wetter auch im Garten.

Der kleine Bahnhof, es handelt sich um den Faller Bausatz „Haltepunkt Osterode-Süd“, wurde als erstes gebaut. Es war meine erste Begegnung mit einem Laserschnitt-Bausatz und der entsprechende Baubericht aus dem **Trainini®** Ausgabe 6/2016 war mir eine wertvolle Hilfe. Das Dach wurde mit Pulverfarben leicht gealtert, an die Alterung der Wände habe ich mich aber aus Mangel an Erfahrung und der Angst, etwas zu „versauen“, nicht herangewagt.



Danach ging es an die Anlage selbst. Der Anlagenunterbau (in diesem Fall ein großes Wort) besteht aus einem einfachen Holzkasten aus dem Künstlerbedarf mit den Maßen 3 x 30 x 50 cm. Länge und Breite beschreiben denn auch die Grundfläche der Anlage.



## Materialien und Ausgestaltung

### Unterbau

Sperrholzkasten aus dem Künstlerbedarf 3X30X50 cm

### Landschaftsbau

Schaumkartonplatten (1,5/3/5mm), Styrodur 2,5 cm, Fertigspachtel

### Gleismaterial

Rokuhan

### Schotter, Schotterkleber und Gleisalterung

Koemo

### Begrünung, Gras und Bäume

Avantgarde-Modellbau, Mininatur Silhouette, Woodland Scenics, WWS Scenic Manufacturer

### Gebäude

Faller, MBZ

### Gittermastleuchten und Verkehrszeichen

HOS-Modellbahntechnik, Märklin

### Figuren und Details

Preiser, Rolfs Laedchen, Trafofuchs, Eigene Umbauten

### Fahrzeuge

Märklin, MO-Miniatur, Trafofuchs, Wespe, 1-zu-220 Shop

### Hintergrund

Modellbau-Atelier Andreas Dietrich

Die Seiten des Kastens wurden zum Schutz des unbehandelten Holzes vor Verschmutzen während des Baus mit Malerband abgeklebt. Auf die Oberfläche des Kastens wurden dann zwei Lagen Schaumkarton von 5 mm Dicke geklebt.

Anschließend wurden die Gleise zunächst lose verlegt. Die Wahl fiel auf das Gleissystem von Rokuhan, zum einen weil dieser Hersteller die für die Umsetzung des Gleisplans erforderlichen Kurvengleise mit einem Radius von 120 mm und zudem auch kurze Weichen mit ebenfalls engem Radius im Programm hat.

Ihre Stoppweichen-Funktion lässt auf einfache Weise einen analogen Betrieb mit zwei Zügen zu, ohne dass ich Trennstellen und zusätzliche Fahrstromanschlüsse anlegen müsste.

Mir war natürlich von vorneherein klar, dass mit den gewählten engen Radien nur ein sehr eingeschränkter Betrieb möglich sein wird. Im Grunde handelt es sich nicht um eine vollwertige Anlage, sondern eher um ein befahrbares Diorama mit Kreisverkehr.

Nach dem Zusammenstecken der Gleise habe ich das Oval ausgerichtet und nach dem Ausschneiden von Wartungslöchern unter den Weichen und einem Loch für das Fahrstromkabel mit Sekundenkleber direkt auf die Schaumkartonoberfläche geklebt. Dabei war Vorsicht geboten, dass alle Gleise, insbesondere in den Kurven, plan auflagen und sich an den Gleisverbindungen keine Stufen zwischen den Schienen bildeten.

Nach dem Aufkleben der Gleise wurde die Gleiskörper im Bahnhofsbereich mit passend zugeschnittenen Schaumkartonstücken von 3 mm Dicke kaschiert.

Auch weitere Bereiche im Innenbereich des Ovals wurden mit demselben Material erhöht.

Den Bahnhofsvorplatz, den Bahnsteig und die Straße habe ich dann ebenfalls mit Schaumkarton, diesmal aber in 1,5 mm Stärke gebaut.

Zusätzlich wurden schmale Schaumkartonstreifen von 1,5 mm Stärke seitlich an allen Gleiskörpern außerhalb des Bahnhofsbereichs angebracht, um später beim Schottern ein natürlicher wirkendes Gleisbettprofil entstehen zu lassen.



Szene aus der Bauphase: Die Anlage hat ihre wesentlichen Strukturen erhalten, doch noch fehlen Fahrzeuge, Schilder, Figuren und ein großer Teil der Vegetation.

Eine erste grobe Gestaltung des Geländes und die Ausparung für den See habe ich mit einem scharfen Bastelmesser vorgenommen. Außerdem erfolgte nun die farbliche Behandlung und Schotterung der Gleise.

Hierbei kamen Farben, Kleber und Schotter der Firma Koemo zum Einsatz. Diese Arbeiten erforderten eine gewisse Geduld und erhöhte Vorsicht rund um die Weichen, waren aber kein Hexenwerk und tragen meiner Meinung nach ganz erheblich zu einem natürlicheren Gesamtaspekt bei. Allerdings ist es wichtig, dass auch wirklich ein hinreichend feiner und maßstäblicher Schotter zum Einsatz kommt!



Eine Übersicht der Anlagenstruktur und des fertigen Zustands vermittelt diese Aufsicht. Bereits das Schrägstellen des Gleisovals zur Anlagenkante sorgt für einen erheblichen Teil der äußerst überzeugenden Wirkung.

Als nächster Schritt stand dann die Gestaltung weiterer Landschaftsstrukturen an. Die Felsen entstanden aus 2,5 cm dicken Styrodurplatten aus dem Baumarkt. Sie wurden mit einem Messer grob zugeschnitten und die Felsstrukturen anschließend mit einem scharfen Bastelmesser und dem Fingernagel herausgearbeitet.

Anschließend habe ich alles mit verdünntem Moltfill-Fertigspachtel überpinselt und nach dem Trocknen in mehreren Schichten farblich behandelt sowie am Schluss graniert. Anfangs war ich über das Ergebnis recht zufrieden, aber inzwischen würde ich bei der Felsgestaltung doch etwas mehr Sorgfalt walten lassen, mich anderer Methoden bedienen und ein natürlicheres Aussehen anstreben.

Der See entstand nach der von Dirk Kuhlmann in **Trainini®** 4/2017 beschriebenen Raufasermethode. Einfach umzusetzen und im Ergebnis mit einem verblüffend realistischen wirkenden Wassereffekt, aber für die Nachbildung eines normalerweise ruhigen Baggersees die für Spur Z vielleicht nicht die am besten geeignete Technik. Dennoch, ich wollte das einfach mal ausprobieren und bin mit dem Resultat recht zufrieden.



In Sachen Flächengestaltung und Begrünung habe ich mich ebenfalls stark an den in der **Trainini®**-Serie zur Landschaftsgestaltung im vergangenen Jahr beschriebenen Techniken und Materialien orientiert. Nur „orientiert“ deshalb, weil ich hier und da aus Eile einige Schritte und Flächenschichten ausgelassen habe, was dann teilweise auch am Ergebnis zu sehen ist.



Ein Blick auf den Bahnhofsvorplatz: Wie damals üblich, gehört eine Telefonzelle einfach dazu und wird auch gut genutzt. Der Überlandbus wartet derweil abfahrbereit auf die Fahrgäste aus dem Schienenbus, um sie in den Ortsteil Unterwinzlingen weiterzubefördern.

Grundsätzlich habe ich mich jedoch an das Konzept eines mehrschichtigen Unterbaus aus feinkörnigem Schotter, Sand und Erde (letztere aus dem eigenen Garten) gehalten, gefolgt von einer ersten Grundbegrünung aus Fine-Turf von Woodland Scenics.

Ein Fehler, den ich dabei begangen habe, war, den Turf direkt und nicht durch ein feines Sieb auf die Anlage zu streuen. Dadurch passt die Begrünung zumindest aus der Makro-Perspektive nicht überall zum Maßstab 1:220.

In Sachen Gras habe ich eine Zeitlang gezögert, ob ich überhaupt Grasfasern aufbringen soll oder mit verschiedenen Turfsorten und Foliage weiterarbeiten soll. Ich habe dann letztendlich doch in ein kleines Begrünungsgerät investiert und es nicht bereut.

Das Buschwerk entstand nach der in **Trainini®** 11/2017 beschriebenen Stahlwollenmethode, die mit nur wenig Übung schnell und einfach grandiose Ergebnisse zeitigt. Auch im Baumbau habe mich ich unter Anwendung der ebenfalls in **Trainini®** sehr anschaulich dargestellten Techniken versucht und festgestellt, dass auch das kein Hexenwerk ist.

Allerdings hätte es mich für wirklich überzeugende Bäume mehr Zeit, Geduld und Übung gebraucht, als ich mir erlauben konnte. Ich habe deshalb auf die sehr schönen Bäume von Avantgarde-Modellbau zurückgegriffen, möchte mich in Zukunft aber weiter mit dem Selbstbau von Bäumen beschäftigen.



Ländliches Idyll zeigt sich auch am Bahnübergang der Landstraße, die Winzlingen Bahnhof tangiert. Auf dem Dach des Trafohäuschens hat ein Storchenpaar sein Nest errichtet. Ausreichend Nahrung für den gefiederten Nachwuchs bieten die Feuchtwiesen rund um die Baggerlöcher.

Für die weitere Ausgestaltung und Detaillierung habe ich mich weitgehend des erstaunlich reichen und feinen Angebots verschiedener Kleinserienhersteller bedient (siehe Liste). Auch hier waren Besprechungen und Hinweise in **Trainini®** und Internetforen, insbesondere der ZFI, sehr hilfreich bei der Jagd auf kleine Details, zumal mir zu Beginn meines Spur-Z-Abenteuers nur die großen Hersteller mit ihrem beschränkten Angebot bekannt waren.

Einige wenige Details entstanden auch im Eigenbau. Lupenleuchte und Lupenbrille waren unentbehrliche Helfer für die Feingestaltung. Zum Schluss habe ich der Anlage dann noch eine Hintergrundkulisse gegönnt. Zunächst hatte ich auch hier an einen Eigenbau gedacht, dann aber einen Fotohintergrund gekauft, der für mich sehr gut zur Anlage passt.

## Fazit und Ausblick

Inzwischen ist das Winzlingen-Projekt für mich weitgehend abgeschlossen, auch wenn hier und da wohl noch ein paar Details hinzukommen werden. Der Bau dieser kleinen Anlage hat mir einen Riesenspaß gemacht und ich bin mit dem Ergebnis insgesamt sehr zufrieden.



Allerdings gibt auch einige Dinge, die ich anders und besser hätte machen können. Die für mich nicht ganz befriedigende Felsgestaltung, der hohe Seegang auf dem Baggersee und einige Mängel in der Flächengestaltung und Begrünung habe ich schon angesprochen.

Hinzu kommt, dass die Straße mit 3 cm (= 6,60 m) für eine ländliche Ortsverbindungsstraße wohl einen Tick zu breit geraten ist. Außerdem hätte die Rosttönung des Gleisschotters etwas zurückhaltender ausfallen dürfen. Und auch die Färbung der Straße und des Bahnhofsvorplatzes befriedigt mich nicht so ganz. Der unvoreingenommene Betrachter wird vielleicht noch weitere Fehler finden.



Eine feste Rolle hat auch der Museumsbetrieb der „IG WinZdampf“, seit der planmäßige Einsatz von Dampflokomotiven bei der DB eingestellt ist. Die Museumsbahner befahren die Strecke unter anderem mit einer Tenderlok der Baureihe 64.

Außerdem möchte ich nicht verhehlen, dass es einige Dinge gibt, die mich nach dieser ersten Erfahrung an der Nenngröße Z stören und mich ab und an neidisch in Richtung größerer Maßstäbe schielen lassen. Dazu gehört zum einen, das gegenüber den größeren Spuren eingeschränkte Angebot an Gebäudebausätzen und Ausstattungsdetails, wobei sich hier und in jüngster Zeit insbesondere auf Seiten der Kleinserienhersteller Einiges zu tun scheint.

Ein Hauptärgernis sind für mich aber die großen Lücken beim Rollmaterial. Warum gibt es zum Beispiel bei Märklin keinen einzigen modernen Triebwagen wie den Regio-Shuttle im Maßstab 1:220? Und warum ist das Angebot bei Straßenfahrzeugen, vor allem PKW, so dünn und optisch meist wenig überzeugend?

Insgesamt muss ich aber sagen, dass der Maßstab 1:220 einen sehr großen Reiz auf mich ausübt. Nirgends gibt es so viel Landschaft pro Quadratzentimeter - Winzlingen würde in der Baugröße H0 bereits

eine Grundfläche von 75 x 126 cm beanspruchen. Und mit etwas Planung, Sorgfalt und den richtigen Materialien lässt sich durchaus eine ebenso große Realitätsnähe herstellen, wie bei den großen Maßstäben.



Das nächste Anlagenprojekt ist deshalb schon längst in Planung. Es wird wohl wieder ein kleines Oval werden, mit Abstellgleis und einem kleinen Schattenbahnhof hinter der Kulisse, diesmal allerdings mit einem größeren Gleisradius, einem Tunnel, Brücken und einem kleinen Fluss. Ich freu mich schon drauf!

Alle Fotos: Christoph Maier

**Herstellerauswahl zum Anlagenbau:**

<http://www.atelier-dietrich.at>  
<https://www.avantgarde-modellbau.de>  
<https://www.faller.de>  
<http://www.hos-modellbahntechnik.de>

<https://www.koemo.de>  
<https://www.maerklin.de>  
<https://www.mbz-modellbahnzubehoer.de>  
<https://www.mininatur.de>

<https://www.mo-miniatur.com>  
<http://www.rokuhan.de>  
<http://www.trafofuchs.de>

**Link zum Ideenspender (Spur N):**

<http://www.yutaatelier.com/NHKvol1.htm>



## Verschiedene Elektromotoren im Vergleich Generationsfolge der Motortechnik

*Viele Jahre setzte Märklin ab 1972 auf dreipolige Eisenkernmotoren für seine Mini-Club. Abgelöst wurden sie von fünfpoligen Antrieben in leicht variierten Bauweisen. Die Alternative des Glockenankermotors wurde der Masse der Kunden mit dem Markteintritt von Rokuhan bewusst gemacht. Mit der V 36 vollzog schließlich auch Märklin einen technologischen Schwenk. Unser Autor Alexander Hock erläutert, aufbauend auf Teil 1 unserer Digital-Reihe, die Funktionsweise und Grundlagen der verschiedenen Antriebsarten samt ihren Vor- und Nachteilen.*

Von Alexander Hock. Viele Jahre war die Spur-Z-Welt geteilt: Märklin nutzte drei- und später fünfpolige Eisenankermotoren, während fast alle anderen Hersteller Glockenankermotoren verbauten. Erst mit dem Auftritt von Rokuhan als Großserienhersteller, der in Deutschland mit der Baureihe 181<sup>2</sup> Märklin direkt Konkurrenz machte, bewegte sich auch nach außen erkennbar bei Märklin etwas.



Erst mit der Baureihe 181<sup>2</sup> von Rokuhan hielt der Glockenankermotor Einzug in die Modelle der Großserie für den deutschen Markt. Inzwischen hat er sich auch bei Märklin zum neuen Standardantrieb entwickelt. Foto: Noch

Aktuell scheint dieser Hersteller alle Baureihen sukzessive auf seine neue Motorengeneration umstellen zu wollen. Dabei handelt es sich jetzt um Glockenankermotoren wie bei den anderen Anbietern. Dieser

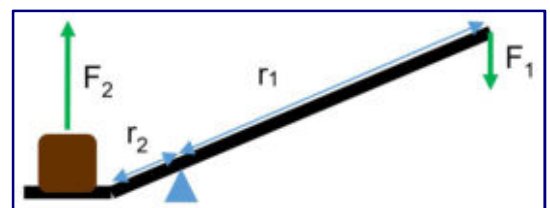
Artikel soll deshalb dem Leser helfen, die Funktionsweise von Elektromotoren generell zu verstehen und die Vor- und Nachteile der verschiedenen Motoren zu erkennen. Dazu geht schrittweise von Grundlagen in Details.

## Einige physikalische Grundlagen

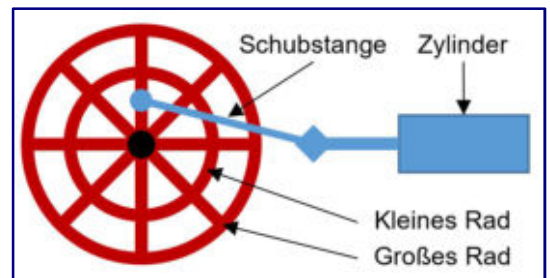
**Strom:**  $I = U/R$ ; legen wir an einen elektrischen Widerstand eine elektrische Spannung an, fließt ein elektrischer Strom. Die technische Stromrichtung ist von Plus nach Minus definiert.

Der Strom über den Widerstand wird größer, wenn die Spannung vergrößert oder der Widerstand verkleinert wird. Der maximale Strom ist erreicht, wenn die Spannungsquelle die Spannung nicht mehr halten kann.

**Drehmoment:**  $M = F \cdot r$ ; ziehen wir mit einer Kraft an einem Hebelarm, entsteht ein Drehmoment. Ist der Hebelarm an einer Achse befestigt, lässt sich die Kraft übertragen. Es gilt die Formel  $F_1 \cdot r_1 = M = F_2 \cdot r_2$ .

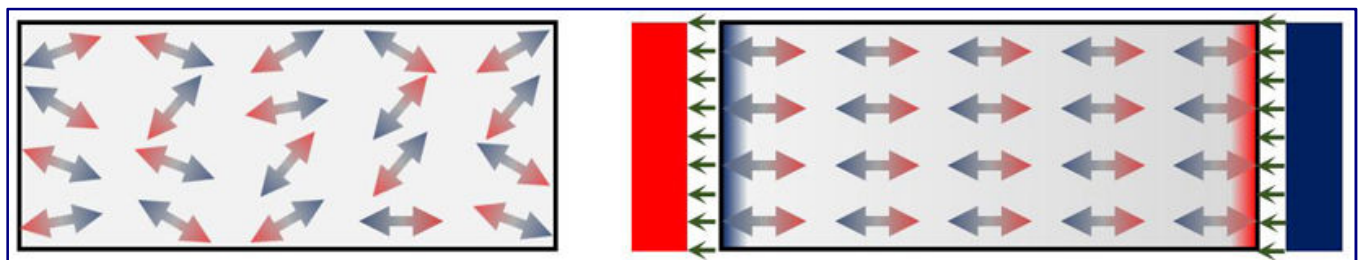


Lösen wir die Formel nach  $F_2$  auf, erhalten wir  $F_2 = (F_1 \cdot r_1) / r_2$ . Das heißt, dass sich eine kleine Kraft verstärken lässt, wenn sie an einem langen Hebelarm wirkt - wie im Bild gezeigt. Deshalb haben Güterlokomotiven kleinere Raddurchmesser als Schnellzuglokomotiven.



Wenn sich die Räder mit der gleichen Drehzahl drehen, legt das Rad mit dem größeren Durchmesser eine größere Strecke pro Zeiteinheit zurück, die Lok fährt also schneller. Aber die Lok mit dem kleineren Raddurchmesser kann mehr Kraft übertragen.

**Magnete:** Es gibt Materialien, die eine magnetische Wirkung haben. Im Inneren des Materials befinden sich lauter kleine Magnete, die Dipole oder Elementarmagnete genannt werden. Wenn wir diese einem Magnetfeld aussetzen, richten sich die Dipole darin so aus, dass alle Plus- und Minuspole wie Kompassnadeln in die gleiche Richtung zeigen.



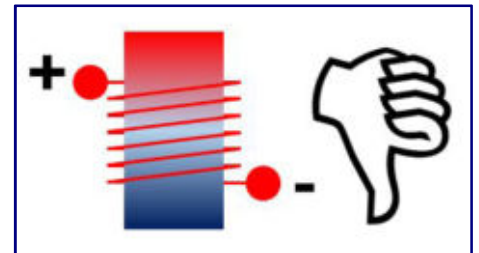
Dadurch wird das Material magnetisch und bildet zwei Pole, einen Nord- und Südpol. Meist werden der Nordpol blau und der Südpol rot dargestellt. Von einem Pol zum anderen verlaufen magnetische Feldlinien, im rechten Bild in Blau dargestellt. Diese wirken auf andere Magnete so, dass sich die ungleichen Pole - also Nord- und Südpol - anziehen und gleiche Pole sich abstoßen. Magnete verlieren über die Zeit Ihre magnetische Wirkung und lassen sich auch umpolen, wenn sie einem Magnetfeld ausgesetzt werden.

**Permanentmagnet:** Zur Herstellung eines Permanent- oder Dauermagneten wird ein geeignetes Material erhitzt und einem starken Magnetfeld ausgesetzt, um die Dipole auszurichten. Beim Abkühlen „frieren“



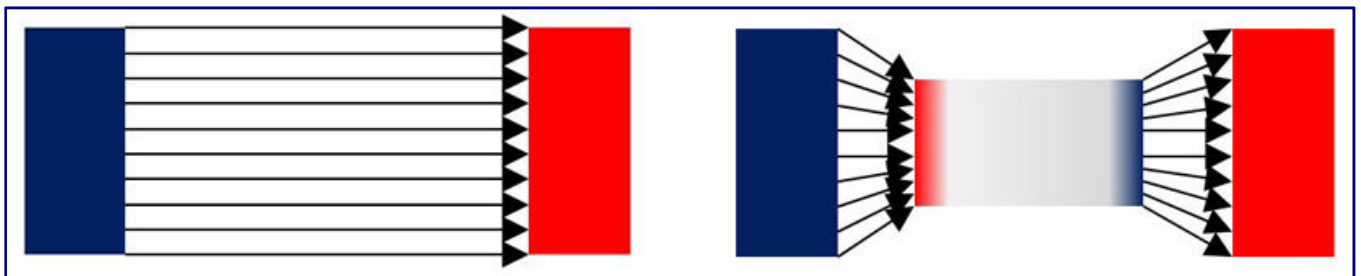
die Dipole ein, können also ihre Richtung nicht mehr ändern und die magnetische Eigenschaft bleibt dem Material erhalten, solange es nicht wieder erhitzt wird.

**Elektromagnet:** Wickelt man einen elektrischen Leiter wendelförmig auf, entsteht eine Spule. Wenn Strom durch diese Spule fließt, entsteht dort ein Magnetfeld. Wenn nun magnetisierbares Material in die Spule geschoben wird, richten sich darin die Dipole aus und bilden einen Magneten.



Da dieser Magnet durch elektrische Energie erzeugt wird, wird er als Elektromagnet bezeichnet. Kehren wir den Strom durch die Spule um, kehren sich auch die Magnetpole um. Stellen wir uns nun vor, dass wir mit der rechten Hand die Spule so umfassen, dass die Fingerspitzen nach Minus zeigen, wird der Nordpol des Magnets an dem Ende entstehen, zu dem der Daumen zeigt.

**Magnetischer Fluss:** Genau wie bei Wasser oder Strom gibt es auch einen magnetischen Fluss. Allerdings fließen beim magnetischen Fluss nicht Teilchen von einer Quelle zu einer Senke wie bei Wasser oder Strom - zumindest wurden bisher noch keine gefunden – sondern Feldlinien. Diese fließen vom Nord- zum Südpol. Genau wie beim Strom gibt es auch für Feldlinien besser und schlechter leitende Materialien. Metalle, die Eisen enthalten sind gute magnetische Leiter, Luft ist ein schlechter Leiter. Die Feldlinien wählen sich den Weg des geringsten Widerstands. Hier ein Modell:



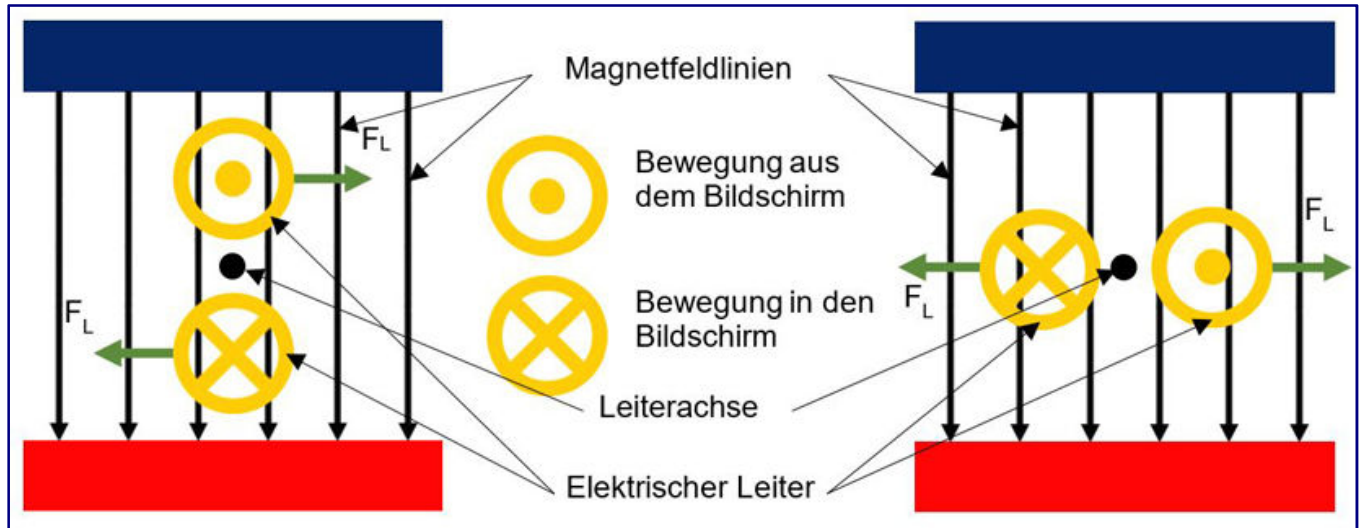
Im linken Bild verlaufen die Feldlinien parallel vom Nord- zum Südpol durch Luft. Im rechten Bild befindet sich ein magnetisch leitfähiger Gegenstand im Magnetfeld. Die Dipole im Leiter richten sich im Magnetfeld aus, erzeugen einen Magneten und verringern den Widerstand, indem sie den Feldlinien den Weg durch die Luft verkürzen. Befindet sich ein drehbarer magnetischer Gegenstand im Magnetfeld, wird er sich so drehen, dass die Feldlinien den kleinsten Widerstand überwinden müssen, also so wie der Gegenstand im rechten Bild.

**Lorentzkraft:** Bisher wurde die Wirkung des Magnetfelds nur anschaulich betrachtet, durch Anziehung/Abstoßung der Pole und den Feldlinienverlauf. Wem das genügt, der kann den Abschnitt „Lorentzkraft“ überspringen, denn hier wird der physikalische Hintergrund genauer angeschaut. In der Physik möchten wir Effekte in Formeln erfassen und daher genügt die anschauliche Betrachtung nicht.

Bewegt sich ein geladenes Teilchen durch ein Magnetfeld, erfährt es eine Kraft. Diese Kraft ist Null, wenn sich das Teilchen in Richtung der magnetischen Feldlinien bewegt und maximal, wenn es sich senkrecht zu den magnetischen Feldlinien bewegt. Diese Kraft heißt Lorentzkraft (FL) und wirkt senkrecht zu den Magnetfeldlinien und der Bewegungsrichtung des Teilchens.

Eine bekannte Anwendung dieses Prinzips ist der Röhrenfernseher, bei dem Elektronen - also geladene Teilchen - von Magnetfeldern so abgelenkt werden, dass sie an verschiedenen Stellen der Mattscheibe auftreffen und Lichtpunkte erzeugen.

Fließt Strom durch einen Draht, bewegen sich elektrische Ladungen durch ihn. Befindet sich dieser Draht in einem Magnetfeld, erfährt er also eine Lorentzkraft. Genau das passiert auch im Elektromotor und die Kraft gibt dem Motor ein Drehmoment und eine Drehrichtung.



Im linken Bild sehen wir einen Schnitt durch eine drehbar gelagerte elektrische Leiterschleife in einem Magnetfeld. Die Magnetfeldlinien fließen vom Nord- zum Südpol. In der Leiterschleife fließt im oberen Leiterschnitt der Strom aus der Bildebene auf uns zu, im unteren in die Bildebene von uns weg.

In beiden Fällen fließt der Strom senkrecht zum Magnetfeld, und es entstehen Lorentzkräfte, oben nach rechts, unten nach links (grüne Pfeile). Die Leiterschleife wird sich so lange im Magnetfeld drehen, bis sich die Kräfte ausgleichen. Dann liegt die Schleife horizontal und gleiche Kräfte ziehen nach links und rechts wie im rechten Bild gezeigt. Die Lorentzkraft lässt sich berechnen und damit auch das Drehmoment.

Eine Leiterschleife ist die einfachste Form einer Spule. Von der Regel mit dem rechten Daumen wissen wir, dass sich im linken Bild links der Leiterschleife ein Südpol und rechts ein Nordpol bilden würde. Da die Spule drehbar gelagert ist, wird sie sich so ausrichten, dass ihr Nordpol zum Südpol des Dauermagneten zeigt und umgekehrt, wie im rechten Bild.

Damit haben wir zwei Modelle, um die Bewegung einer Spule im Magnetfeld zu verstehen, das physikalische mit der Lorentzkraft und das anschauliche mit der Anziehung der gegensätzlichen Pole. Beide sind gleichwertig, wie wir gerade gelernt haben.

## Die Rolle von Kommutator und Bürsten

Um eine Leiterschleife oder Spule in einem Magnetfeld zu drehen und in Bewegung zu halten, müssen deren Pole immer umgekehrt werden, wenn sie sich im Magnetfeld ausgerichtet haben. Dazu verwenden wir einen „Polwender“, den sogenannten Kommutator.

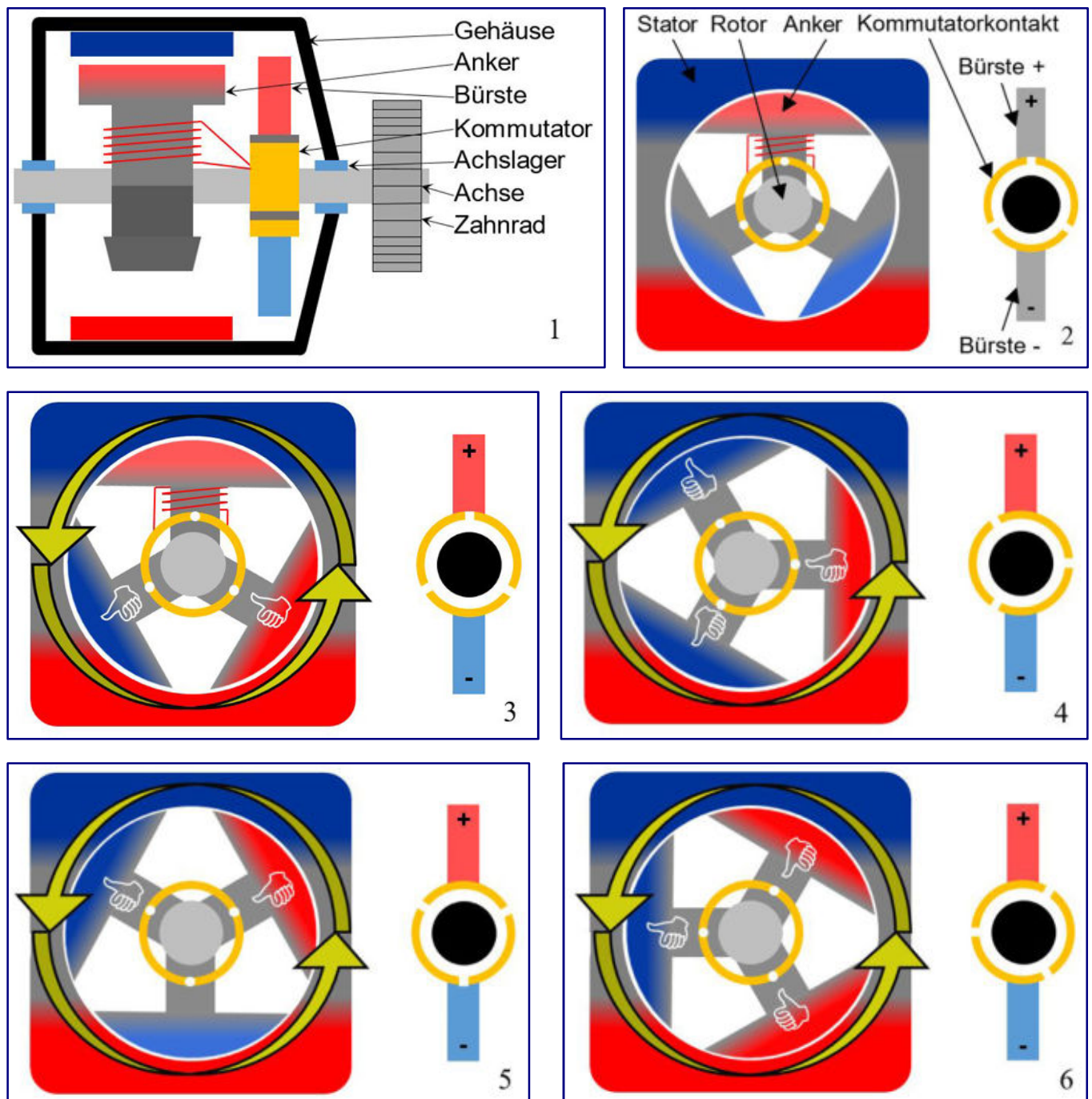
Ihm wird einerseits mit elektrischen Schleifkontakten - sogenannten Bürsten - Strom zugeführt. Andererseits ist er mit mindestens einer Spule verbunden, die sich in einem Magnetfeld befindet. Der Strom durch die Spule erzeugt magnetische Pole und die Spule dreht sich im Magnetfeld so, wie sich Nord- und Südpol anziehen bzw. wie die Lorentzkräfte wirken. Drehen wir den Strom durch die Spulen um, wenden wir auch die Pole: Die Spule wird ihre Lage umkehren.



## Funktionsweise der Elektromotoren

Elektromotoren setzen elektrische Energie in Drehbewegung um und werden in Gleichstrom- und Wechselstrommotoren eingeteilt. Beim Wechselstrom handelt es sich um einen wellenförmigen Strom (siehe Artikel „Hochgespannt oder hoch spannend?“ in **Trainini®** 4/2018), der mit einer Frequenz seine Flussrichtung ändert, z. B. der Strom aus der Steckdose.

Gleichstrom hat einen Plus- und einen Minuspol und fließt immer in die gleiche Richtung, das kennen wir etwa von Batterien. Da die Spur Z nur mit Gleichstrom betrieben wird, werden Wechselstrommotoren hier nicht weiter betrachtet.



Der Gleichstrommotor besteht aus einem festen Teil (Stator) und einem drehbaren Teil (Rotor). Der Rotor dreht sich im oder um den Stator und ist über eine Achse mit einem Kommutator verbunden. Dem Kommutator wird über die Bürsten ein Strom zugeführt, den er entsprechend seiner Position umkehrt. Als Beispiel wurde ein Eisenankermotor wie der Märklin-Dreipoler gewählt:

Bild 1\* zeigt den Motor im Längsschnitt. Der Stator ist hier ein Dauermagnet, der eine Bohrung hat, in der sich der Rotor drehen kann. Der Rotor sitzt auf einer Achse, auf der auch der Kommutator und die Antriebsschnecken oder –zahnäder befestigt sind, über die ein Drehmoment ans Getriebe übertragen wird.

Durch die Achse sind Rotor und Kommutator fest gekoppelt. Der Rotor hat drei „Arme“, die an den Enden so erweitert sind, dass eine möglichst große Überdeckung mit dem Stator entsteht und der Luftspalt möglichst klein ist. Dadurch wird ein guter magnetischer Fluss erzielt. Aufgrund Ihrer Form bezeichnet man die „Arme“ als Anker. Die Anker sind mit isoliertem Draht umwickelt, bilden also Spulen.



Die Funktionsweise des Gleichstrommotors wird in diesem Kapitel am Beispiel des Märklin-Dreipolers erläutert, wie er auch in diesem Modell der Baureihe 144 (Art.-Nr. 8825) verbaut wurde.

Diese sind mit dem Kommutator verbunden, der die Stromflussrichtung in den Spulen ändert. So entsteht eine permanente Drehung des Motors. Zur Erklärung wird das anschauliche Modell mit den Polen verwendet, die sich anziehen oder abstoßen.

Bilder 2 bis 6\* zeigen Querschnitte durch den Rotor und Stator (links) und durch den Kommutator (rechts und links), so dass zu sehen ist, wie die Ankerspulen mit den Bürsten verbunden sind.

In Bild 2\* sind die Bürsten noch nicht an Spannung angelegt. In den Ankern haben sich die Dipole nach dem Magnetfeld des Permanentmagneten ausgerichtet. Ein unbestromter Rotor wird sich immer so ausrichten, dass ein Anker direkt zum Südpol oder Nordpol zeigt wie der obere Anker in Bild 1\*.

Da durch die Spulen noch kein Feld erzeugt wird, sind die Pole hell dargestellt. Die drei Anker sind jeweils mit isoliertem Draht umwickelt, dessen beide Enden mit benachbarten Kontakten des Kommutators verbunden sind, bilden also jeweils eine Spule wie im Bild 2\* für den oberen Anker gezeigt. Die



Wicklungsrichtung ist für alle drei Spulen gleich. Wenn ein Spulenstrom fließt, sind die Pole dunkel dargestellt.

Legen wir eine Spannung an die Bürsten wie in Bild 3\*, wird ein Strom durch alle Spulen fließen, deren eines Ende am Kommutator mit Spannungsplus und das andere mit Spannungsminus verbunden sind. Die Spule um den oberen Anker ist an beiden Enden mit Plus verbunden, es fließt also kein Strom. Der Strom im linken Anker erzeugt einen Nordpol (siehe Handsymbol), der im rechten Anker einen Südpol.

Der linke Anker wird nach oben gezogen, der rechte nach unten. Der Strom durch die bestromten Spulen muss groß genug sein, um den Rotor so weit zu drehen, dass die Bürste des Pluspols nicht mehr beide obere Kommutatorkontakte abdeckt. Dann wird die Spule des oberen Ankers bestromt und es erfolgt die Umpolung dieses Ankers.

Dabei muss das Drehmoment nicht nur den Kommutator drehen, sondern auch alle Kräfte überwinden, die sonst auf die Motorachse wirken. In einer Lokomotive sind das Kräfte im Getriebe, an den Rädern und die Kraft, um die angehängten Waggons zu beschleunigen. Deshalb fahren Lokomotiven schlechter an, wenn sie nicht gut gereinigt sind oder der Zug bergauf anfährt.

Im Bild 4\* hat sich der obere Anker so weit gedreht, dass die obere Bürste nicht mehr beide Kommutatorkontakte verbindet. Der Strom fließt von der oberen Bürste und den oberen Kommutatorkontakt in die obere linke Spule. Von dort fließt er weiter zum linken Kommutatorkontakt, der auch mit der linken unteren Spule verbunden ist und über diese in den Minuspol. Die beiden linken Anker bilden Nordpole und werden nach unten gezogen.

Im Bild 5\* fließt im unteren Anker kein Strom, da die Bürste die Kommutatorkontakte brückt. Die beiden anderen Anker müssen wieder genug Drehmoment erzeugen, um den Rotor so weit zu drehen, dass der untere Anker bestromt und umgepolt wird.

Bild 6\* zeigt die Umpolung des unteren Ankers. Das nächste Bild würde wieder Bild 3\* entsprechen und damit wiederholt sich der Prozess. Kehren wir die Spannung um, dreht sich der Motor in die andere Richtung.

Physikalisch erklärt wird die Motorfunktion mit dem Drehmoment, das aus der Lorentzkraft entsteht und dafür sorgt, dass sich in unserem Beispiel immer die linken Anker nach oben drehen und die rechten nach unten.

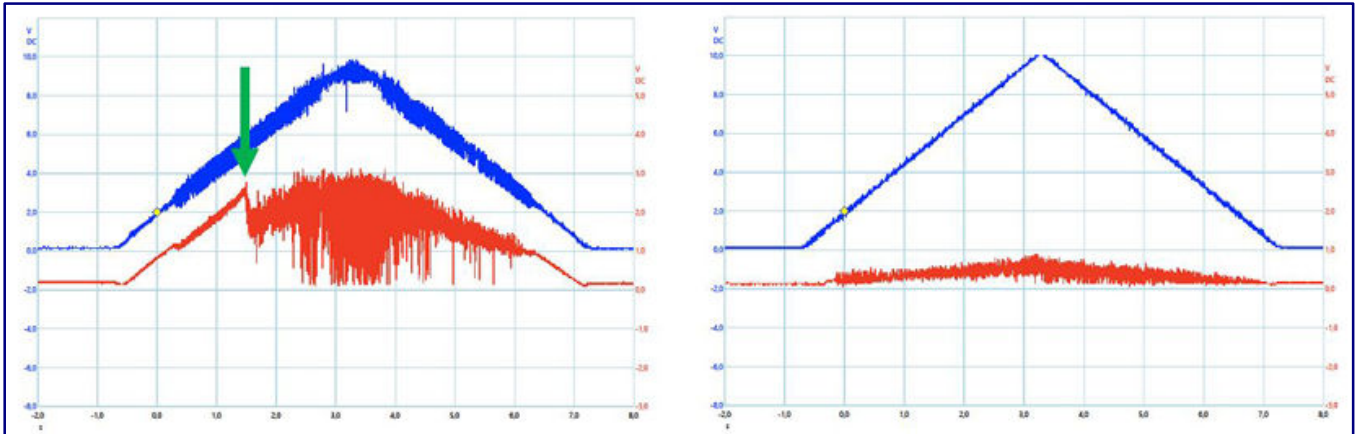
**\*Die in diesem Kapitel genannten Bildnummern beziehen sich auf die Darstellungen der Seite 30.**

## Das Rastmoment

Ein unbestromter Motor richtet sich so aus, dass einer der drei Anker auf einen Magnetpol zeigt, im Bild 2 des vorhergehenden Kapitels der obere. Diese Ausrichtung ist sehr stabil. Wir spüren das, wenn wir den Motor mit der Hand drehen: Dies muss recht kräftig erfolgen, bis er sich aus der Ruhelage bewegt.

Auch im Betrieb ist dieser Effekt zu sehen. Die Drehzahl des Motors wird durch die angelegte Spannung gesteuert, das Drehmoment durch den Strom. Das bedeutet, dass mit steigender Last bei gleicher Spannung mehr Strom erforderlich ist.

Das zum Anlaufen erforderliche Drehmoment heißt Rastmoment. Da ein Motor mit geringerer Polzahl ein höheres Rastmoment hat, braucht er mehr Strom um anzulaufen. Ist er erst einmal in Bewegung, hilft die Massenträgheit, ihn weiter in Schwung zu halten. Der Motor braucht nun weniger Energie - also Strom - um weiter zu laufen. Das ist auch sehr deutlich zu sehen, wenn wir den Strom beim Anlaufen messen, zum Beispiel bei einer dreipoligen Märklin-Lok der Baureihe 111 mit der Artikelnummer 8842 (linkes Bild):



Der Strom ist hier rot dargestellt, die Spannung blau. 1 V bei der Strommessung entsprechen 0,2 A. Es ist zu beachten, dass die Null-Linie der Spannung ein Raster über der des Stromes liegt. Wir sehen, wie der Strom mit steigender Spannung zunächst steil ansteigt und dann plötzlich trotz weiter steigender Spannung einbricht (grüner Pfeil im Bild).



Die Messungen zum Rastmoment erfolgten exemplarisch an einem Märklin-Modell der Baureihe 111, treffen prinzipiell aber auch auf andere Modelle mit gleicher Antriebsart zu.

Genau an diesem Punkt ist das Rastmoment überwunden und der Motor beginnt sich zu drehen. Danach steigt der Strom wieder mit der Spannung an, jetzt aber weniger steil. Im rechten Bild ist der Verlauf bei einer Rokuhan-Lokomotive der Baureihe 181<sup>2</sup> (Art.-Nr. T950-4) dargestellt: Hier ist zu sehen, dass ihr Glockenankermotor kein Rastmoment ausbildet.



Befinden sich zwischen der Spannungsquelle, meist einem Trafo, und den Bürsten viele elektrische Widerstände, bekommt der Motor weniger Spannung und damit reduziert sich auch der Strom in den Ankerspulen.

Der Motor fährt dann schlechter an und dreht sich langsamer. Ursache für solche elektrische Widerstände sind beispielsweise dünne Kabel, viele Steckverbindungen in der Verkabelung, ungereinigte Schienen, schlechte Kontakte durch Verschmutzung in der Lokomotive, verschlissene Bürsten oder auch verschmutzte Kommutatoren.

Aber wie ist das jetzt mit den verschiedenen Motorenkonzepten?

## Märklins Eisenankermotoren

Die Funktionsweise eines Eisenankermotors ist uns jetzt bekannt. Aber warum hat Märklin den ursprünglichen Drei- durch einen Fünfpoler ersetzt? Das gilt es nun in diesem Kapitel zu veranschaulichen.



Der Übergang vom Drei- zum Fünfpolmotor erfolgte bei Märklin im Jahre 1999 mit einem Modell der Baureihe 143. Ohne explizite Ankündigung arbeitete er im bordeauxroten Modell der 143 361-4 (Art.-Nr. 88431) und allen Folgevarianten (im Bild).

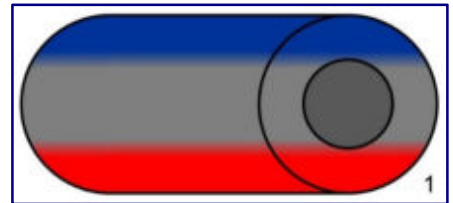
Ein Kreis wird in 360 Winkelgrade eingeteilt. Beim Fünfpol-Motor liegen die Anker um 72 Grad ( $360^\circ/5$ ) statt 120 Grad ( $360^\circ/3$ ) versetzt, ebenso die Kommutatorkontakte. Die Bürsten sind entsprechend kleiner, weil sie nur einen kleineren Teil des Kommutatorumfangs abdecken können.

Um den Motor aus der stabilen Position zu drehen, bedarf es eines geringeren Drehmoments, weil der unbestromte Anker von weniger Feldlinien durchströmt wird und damit ein kleineres Rastmoment erzeugt. Um ihn zu bestromen, haben wir ihn nur um einen kleineren Winkel zu drehen. Er hat immer vier bestromte Anker, die diese Arbeit verrichten. Es gilt also: Je mehr Pole desto besser. Aber der Motor wird dann gleichzeitig auch größer und teurer.

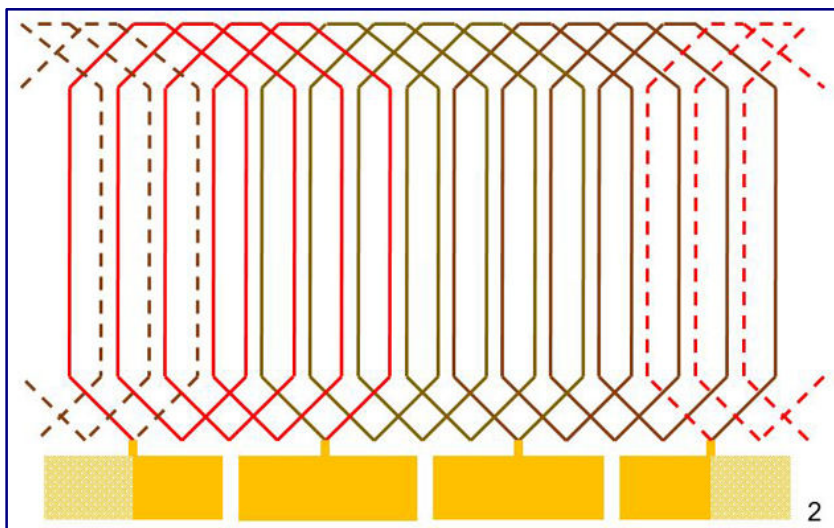
## Alternative durch Glockenankermotoren

Der Glockenankermotor wurde von Fritz Faulhaber entwickelt und wird deshalb auch als Faulhabermotor bezeichnet. Die Firma Faulhaber ist heute ein bekannter Hersteller von Glockenankermotoren. Ein weiterer bekannter Hersteller ist die Schweizer Firma Maxon, die in Ihrem Internetauftritt ausgezeichnetes Infomaterial über Motoren zur Verfügung stellt („Wissen über Antriebe“, siehe Adressen im Infokästchen am Ende des Artikels).

Beim Glockenankermotor ist der Dauermagnet so magnetisiert, dass die Pole längs verlaufen (Bild 1). Der Dauermagnet hat in der Mitte eine Bohrung für die Antriebsachse und ist fest mit dem Motorgehäuse verbunden. Das Motorgehäuse ist magnetisch leitfähig und leitet die Feldlinie zurück zum Dauermagneten. Dauermagnet und Motorgehäuse bilden also den Stator.



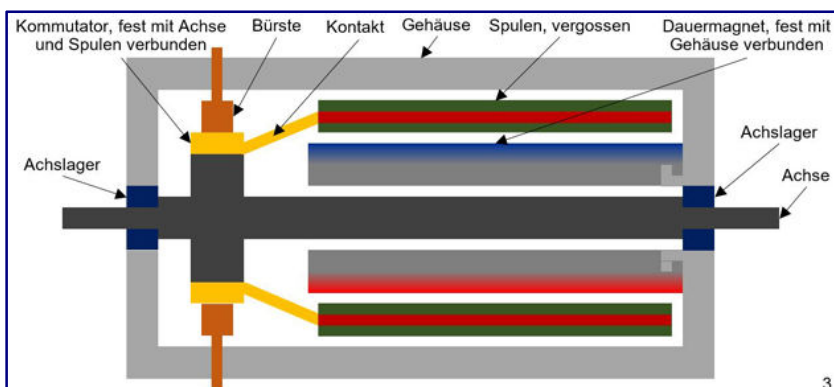
Zwischen Motorgehäuse und Dauermagnet befinden sich Spulen ohne Kernmaterial. Es handelt sich dabei um Leiterwicklungen, also Spulen, die in Kunstharz eingegossen sind. Daher sprechen wir auch von „eisenlosen Motoren“.



In Bild 2 sehen wir die Spulen „ausgerollt“ für einen Motor mit drei Ankern. Die Spulen sind mit dem Kommutator über Kontakte verbunden und dieser mit der Antriebsachse.

Der Zusammenbau aus Antriebsachse, Kommutator und vergossenen Spulen (Ankern) bildet also den Rotor und sieht aus wie eine Glocke, daher stammt auch die Bezeichnung Glockenankermotor (siehe Bild 3).

Bild 4 zeigt einen Querschnitt durch den unbestromten Motor. Zum Verständnis ist der Kommutator wieder zwei Mal abgebildet.



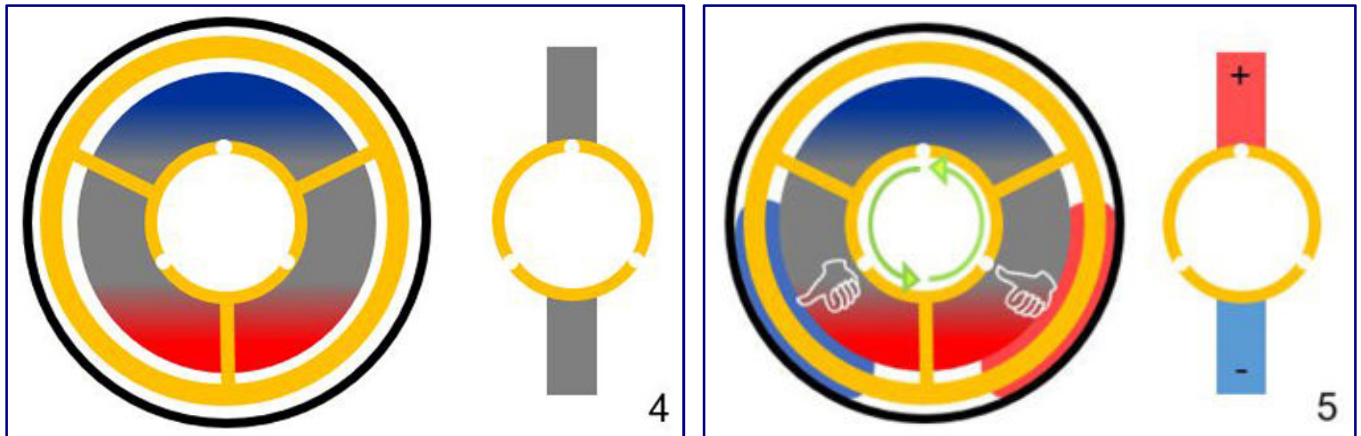
Wir sehen, dass es hier keine Anker magnetisierung durch den Dauermagneten gibt, da die Anker keine Kerne haben. Daher gibt es auch kein Rastmoment.

Bestromen wir den Motor, wird ein Magnetfeld erzeugt, das aber keinen fixen Pol hat, es ist daher wie eine Wolke dargestellt (Bild 5). Im Beispiel

würden sich wieder links die Nordpole bilden und rechts die Südpole, wie auch beim Beispiel der Eisenankermotoren.

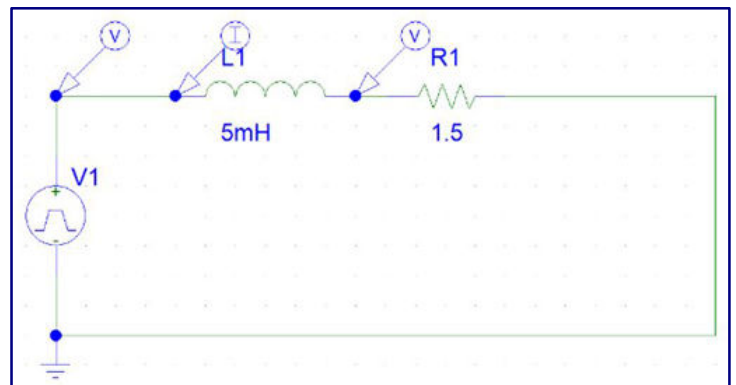
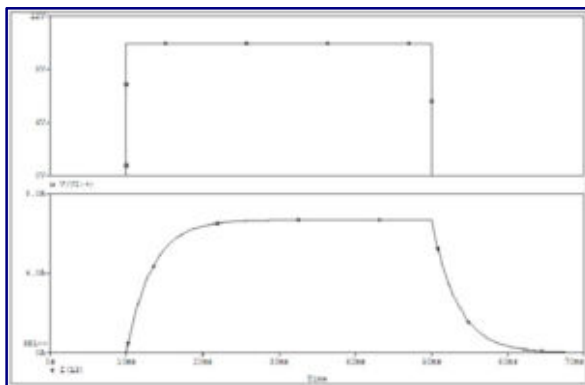
Die Erklärung für die Drehung ist die gleiche wie bei den Eisenankermotoren weshalb keine weiteren Bilder erstellt wurden. Wer sich die Erklärung der Lorentzkraft durchgelesen hat, wird das Prinzip des Glockenankermotors leichter verstehen. Es lässt sich gut vorstellen, wie die Ströme durch die langen Spulenabschnitte starke Lorentzkräfte erzeugen.



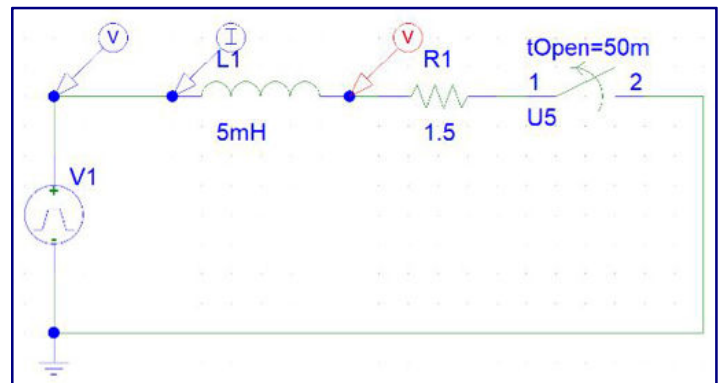
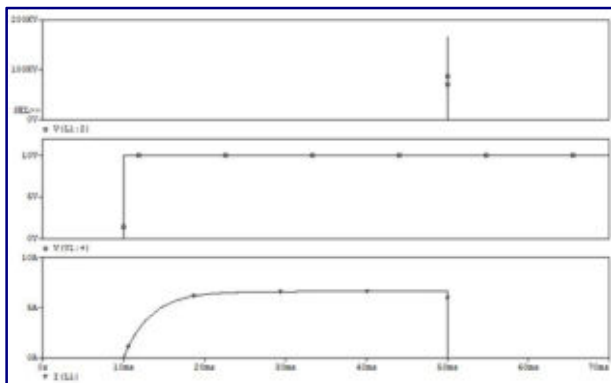


## Das Phänomen des Bürstenfeuers

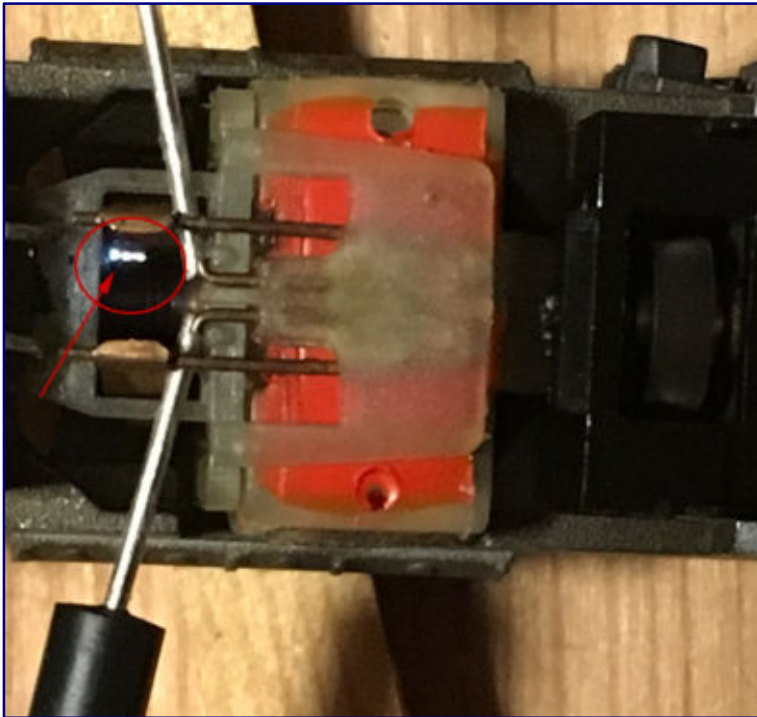
Der Strom in einer Spule kann nicht „springen“. Das heißt, dass der Strom durch die Spule nach dem Einschalten der Spannung schnell, aber nicht schlagartig bis zum Maximum ansteigt und beim Ausschalten ebenso abklingt. Im Beispiel wurde die Spannung an der Spule bei 10 ms (Millisekunden) eingeschaltet und bei 60 ms wieder ausgeschaltet:



In einer zweiten Simulation schalten wir wieder die Spannung ein und der Strom steigt an.



Dann trennen wir aber bei 50 ms mit einem Schalter die Spule von der Spannungsquelle. Dadurch kann der Strom nicht abfließen und wir sehen einen schlagartigen Spannungsanstieg, im Beispiel, das nicht mit einem Märklin-Motor vergleichbar ist, bis auf einige Kilovolt (kV).



Bürstenfeuer an einem Märklin-Eisenankermotor

So eine Trennung der Spule von der Bürste passiert durch Verschleiß oder Vibration. Die hohe Spannung entlädt sich in Richtung des Kommutators als Blitz, genau wie die Spannung in einer Wolke, wenn es bei einem Gewitter blitzt.

Das können wir auch erahnen, wenn wir nach einem Bürstenwechsel auf die Bürsten schauen. An den Kontaktpunkten der Blitze wird es sehr heiß, was zum Abbrennen der Bürsten führt.

Bürstenfeuer lässt sich aber minimieren, wenn wir den Motor mit möglichst kleinen Spannungen betreiben, idealerweise mit einer konstanten Gleichspannung, denn dann stellt sich ein minimaler Strom ein.

Falls wir eine digitale Spannung verwenden, also eine Spannung, die ständig zwischen Maximum und Minimum geschaltet wird (siehe wieder Artikel „Hochgespannt oder hoch spannend?“ in **Trainini®** 4/2018), belasten wir die Bürsten maximal.

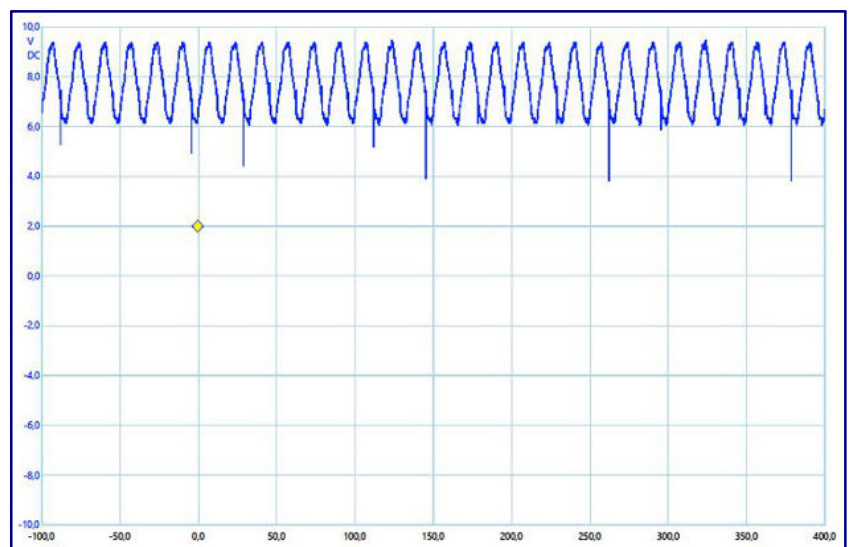
Nur durch das Verwenden einer sehr hohen Schaltfrequenz, lässt sich der verstärkte Abbrand an den Bürsten vermeiden, da dann der Strom in der Bürste zwischen dem Ein- und Ausschalten gar nicht mehr sein Maximum erreichen kann.

Alte Märklin-Fahrgeräte (Transformatoren ohne externe Stromversorgung) sind meist auch nicht besonders schonend für die Bürsten, da sie keine konstante Spannung abgeben, sondern eine wellige Spannung, die sich um eine mittlere Spannung herumbewegt - wie in der Messung gezeigt.

Dadurch ist auch der Strom wellenförmig und eine Stromtrennung in Stromspitzen führt zu verstärktem Bürstenfeuer.

Das neue Märklin-Fahrgerät mit Stromversorgung wird von einem externen Netzteil versorgt, dessen Ausgangsspannung nahezu konstant ist.

Damit ist die Ausgangsspannung am Fahrgerät auch nahezu konstant und bürstenschonender.





## Vergleich der Motorenkonzepte

Eisenankermotoren erweisen sich als Drehmomentstark und robust. Sie lassen sich reinigen und warten, indem die Bürsten erneuert werden. Durch die Anker und den großen Stator sind sie aber relativ groß und schwer.

Allerdings wirkt das Ankergewicht auch als Schwungmasse, die den Motor am Laufen hält, falls es kurze Unterbrechungen in der Spannungsversorgung gibt. Eisenankermotoren brauchen beim Anfahren höhere Ströme, um das Rastmoment zu überwinden und im Betrieb für die Umpolung. Das macht sie auch recht laut.

Glockenankermotoren haben hingegen keine Eisenkerne. Daher haben sie auch kein Rastmoment, brauchen kleinere Fahrströme und laufen ruckfrei und leicht an. Sie sind gleichzeitig klein, leicht und leise. Wegen der kleineren Fahrströme reagieren sie mit stärkeren Geschwindigkeitsänderungen auf Verschmutzungen der Gleise als Eisenankermotoren.



**Sowohl Eisenkern- als auch Glockenankermotoren haben Vor- und Nachteile, die es abzuwägen gilt: Märklin hat dies für sich offenbar getan und rüstet, den Wünschen der Kunden folgend, zunehmend auch ältere Konstruktionen auf den neuen Antrieb um.**

Sie verlangen keine Wartung, aber so muss der Motor ersetzt werden, sobald seine Bürsten verschlissen sind. Da das digitale Ansteuern Bürstenfeuer und damit auch den Bürstenverschleiß fördert, sollten sie nur mit hohen Schaltfrequenzen betrieben werden, ohne das Motorleben erheblich zu verkürzen.

Außerdem sind sie empfindlich für Erschütterungen. Wir wissen, dass die mit Kunststoff umspritzten Anker nur über die Kommutatorkontakte mit dem Kommutator und der Antriebswelle verbunden sind und dass die Spalte zwischen dem Ankerpaket, dem Dauermagneten und dem Gehäuse sehr klein sind. Schon ein kleinerer Schlag kann das Ankerpaket aus seiner Position bringen und es fortan am Gehäuse oder am Dauermagneten schleifen lassen.

Wegen der sehr unterschiedlichen Motoreigenschaften ist es schwierig, verschiedene Motorenkonzepte mit demselben Steuergerät zu betreiben. Wenn das Steuergerät für den kleinen Strombereich des Glockenankermotors mit kleinen Spannungsschritten im niedrigen Spannungsbereich ausgelegt ist, wird der Dreipoler gar nicht anfahren, insbesondere, wenn im Zug zwei Triebköpfe betrieben werden, wie im Märklin-Modell des VT 11<sup>5</sup> (Art.-Nr. 8873).

## Ein Ausblick in die Zukunft?

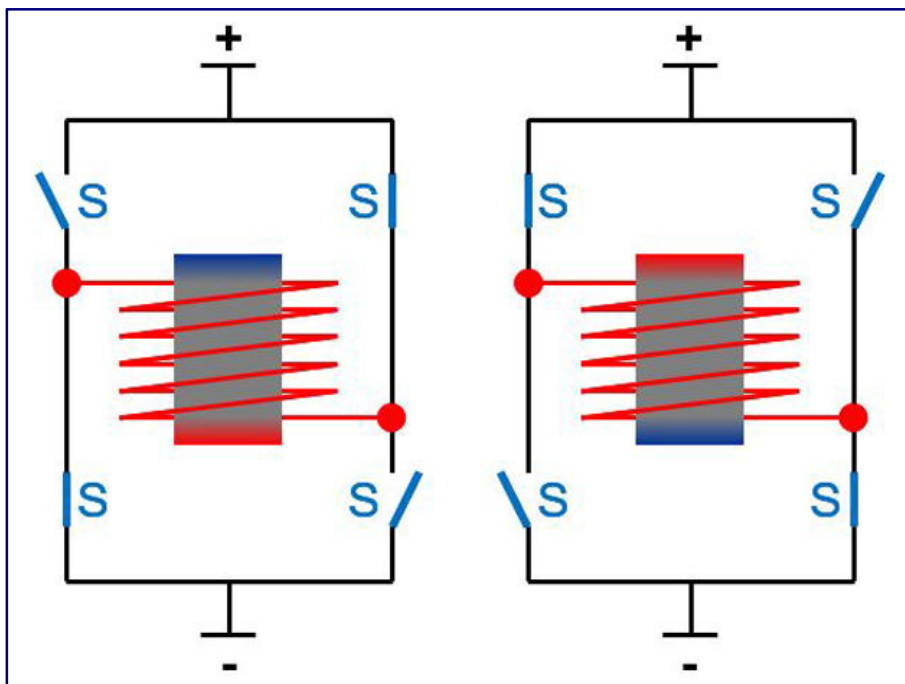
Es gibt bereits eine technische Lösung, die die Probleme löst, die mit den Bürsten verbunden sind. Das ist der bürstenlose Gleichstrommotor: Hier befinden sich die Anker im Stator und sind direkt über elektronische Schalter - sogenannten Transistoren - mit der Spannungsquelle verbunden.

### Information zu unserem Autor:

Alexander Hock hat an der Universität Stuttgart Elektrotechnik studiert und arbeitet seit 25 Jahren als Entwickler und Projektleiter in der Automobilzulieferindustrie.

Seit 2012 arbeitet er in den USA und wohnt in Commerce, Michigan. Gern möchte er sich mit Spur-Z-Begeisterten in seiner Umgebung austauschen oder treffen. Über unsere Redaktion ist eine Kontaktaufnahme möglich.

Mit den Transistoren wird die Spannung und Spannungsrichtung an jedem Anker individuell geschaltet.



Damit lassen sich die Motordrehzahl und Drehrichtung für Eisenanker- oder Glockenankermotoren verschleißfrei steuern.

Die erforderlichen Schalterstellungen sind im Bild dargestellt. Sind Schalter 2 und 3 geschlossen, fließt der Strom in entgegengesetzter Richtung durch die Spule, als wenn Schalter 1 und 4 geschlossen sind.

Diese Ansteuerung erfordert separate Kabel pro Transistor und eine Steuerelektronik in der Lokomotive. Trotzdem denke ich, dass das der nächste große Schritt bei den Spur-Z-Motoren

sein wird.

Alle Abbildungen und Fotos (außer Seite 26, 31, 33 unten, 34 und 38): Alexander Hock

### Adresse zum Thema:

<https://www.maxonmotor.ch/maxon/view/content/maxon-Knowledge#>



## Digitale Modellbahnsteuerung (Teil 3) Das Puzzle fügt sich zusammen

***Angesichts der zu tätigen Ausgaben möchten wir uns vorab im Klaren sein, wie umfangreich das eigene Digitalsystem sein soll und muss. Daraus leitet sich schließlich auch ab, welche Komponenten und Anbieter überhaupt in Frage kommen. Dieser Artikel möchte dabei Hilfe leisten. Wir schließen unseren Überblick heute ab und betrachten dazu auch Rückmeldemöglichkeiten als Voraussetzung für vollständige Automatisierungen.***

Von Andreas Hagendorf. Nur wer weiß, welchen Umfang digitale Lösungen bieten (können) und für sich frühzeitig festlegt, wie weit sein eigenes Projekt reichen soll, kann gezielt die erforderlichen Komponenten auswählen und die Entscheidung für bestimmte Hersteller treffen.

Idealerweise entsteht aus guter Planung auch ein ausbaufähiges System, das für zukünftige Erweiterungen offen ist. Nicht selten kommt der Appetit ja mit dem Essen...



**Die digitale Welt ist schon allgegenwärtig und das gilt nicht nur für die Modellbahn: Auch beim Vorbild geht ohne Rechner und Datenversand nichts mehr.**

Im letzten Teil haben wir den möglichen Umfang von digital betriebenen Anlagen erörtert und verschiedene Bus-Systeme als Daten- und teilweise auch Versorgungsverbinding erläutert. Zugewandt haben wir uns zudem bereits den Aufgaben einer Zentrale und der Fahrregler. Doch mit Verstärkern und Decodern warten weitere Elemente, die nicht vergessen werden dürfen.

## Booster (Verstärker)

Die Hauptaufgabe des Boosters (von englisch „to boost“, verstärken) ist es, das von der Zentrale gelieferte Gleissignal mit elektrischer Leistung für die Verbraucher auf der Modellbahn zu versehen.

Der überwiegende Teil der Zentralen auf dem Markt hat einen integrierten Booster, der für die meisten Spur-Z-Anlagen eine mehr als ausreichende Leistung abgibt. Sehr wichtig ist die Ausgabe der korrekten Spannung: Für die Spur Z liegt diese bei 12 V, der empfohlene maximale Ausgangsstrom liegt für sie zwischen 2 und 3 A.



Viele der am Markt erhältlichen Zentralen haben bereits einen Verstärker (Booster) integriert.

Viele Zentralen richten sich bei der Ausgangsspannung nach dem angeschlossenen Netzteil.

Liefert dieses 12 V Versorgungsspannung, liegt auch am Ausgang eine entsprechend niedrige Spannung an. Noch besser sind Zentralen, bei denen man Ausgangsspannung und -strom fest einstellen kann.

Geht das alles nicht oder ist die Zentrale-Booster-Kombination in diesen Dingen als etwas unzuverlässig bekannt, dann empfiehlt sich der Einsatz des DSR (Digital-Signal-Regler) von Arnold Hübsch (AMW) zur Begrenzung der Digitalspannung und zum Filtern von Einschalt- und anderen unerwünschten Spannungspulsen.

Das Gerät wird zwischen Zentrale und Gleis geschaltet und kommt mit allen Digitalprotokollen und Railcom zurecht.

Eine Märklin-Lok mit dem neuen Glockenankermotor verbraucht bei maximaler Fahrstufe etwa 50 mA, der alte 5-Pol-Motor ungefähr 150 mA und der 3-Poler bis zu 250 mA. Märklin-Motoren aus deren Fernost-Produktionsphase können sich sogar fast 500 mA genehmigen.

Eine eingeschaltete Beleuchtung kommt dann je nach Güte der verwendeten LED mit 10 bis 30 mA, eine Soundfunktion mit weiteren etwa 50 mA hinzu. Geht man also von einer gut gepflegten Sound-Lokomotive aus, die mit realistischer Geschwindigkeit über die Anlage fährt und somit unter Last mit vielleicht 200 mA zu Buche schlägt, lassen sich - mit Sicherheitsmarge - schon acht Züge fahren.

Die Anlage ist über den Booster vor einem - länger anhaltenden - Kurzschluss geschützt. Dieser Schutz wird durch Überschreiten des Abschaltstroms ausgelöst, der dem maximalen Ausgangsstrom entspricht.

Wird eine Anlage über einen Booster mit beispielsweise 6 A Ausgangsstrom versorgt, reagiert die Kurzschlusssicherung erst bei Überschreiten dieser 6 A. Dieser Strom reicht aus, die empfindlichsten Teile der den Kurzschluss auslösenden Lok zu zerstören, also die Räder und die dortigen Kontaktfedern. Auf einer Weiche erleiden vermutlich auch die Weichenzungen kapitalen Schaden.

Moderne Booster besitzen weitere Sicherheitsmechanismen. Nach einer festgelegten Zeit schalten sie sich nach einer Kurzschlussabschaltung eigenständig wieder ein. Liegt der Kurzschluss weiter vor, schalten sie sich erneut ab. Der Booster meldet einen hartnäckigen Kurzschluss an die Zentrale. Diese wird dann im Normalfall die ganze Anlage abschalten.



Bei Überschreiten eines festlegbaren Überlastwarnstromes unterhalb des Abschaltstromes meldet der Booster an die Zentrale eine Überlastwarnung, aber ohne sich selbst abzuschalten. Eine computergesteuerte Zentrale könnte dann nicht unbedingt benötigte Funktionen wie Sound oder Wagenbeleuchtungen ausschalten, um eine Überlastung zu vermeiden.

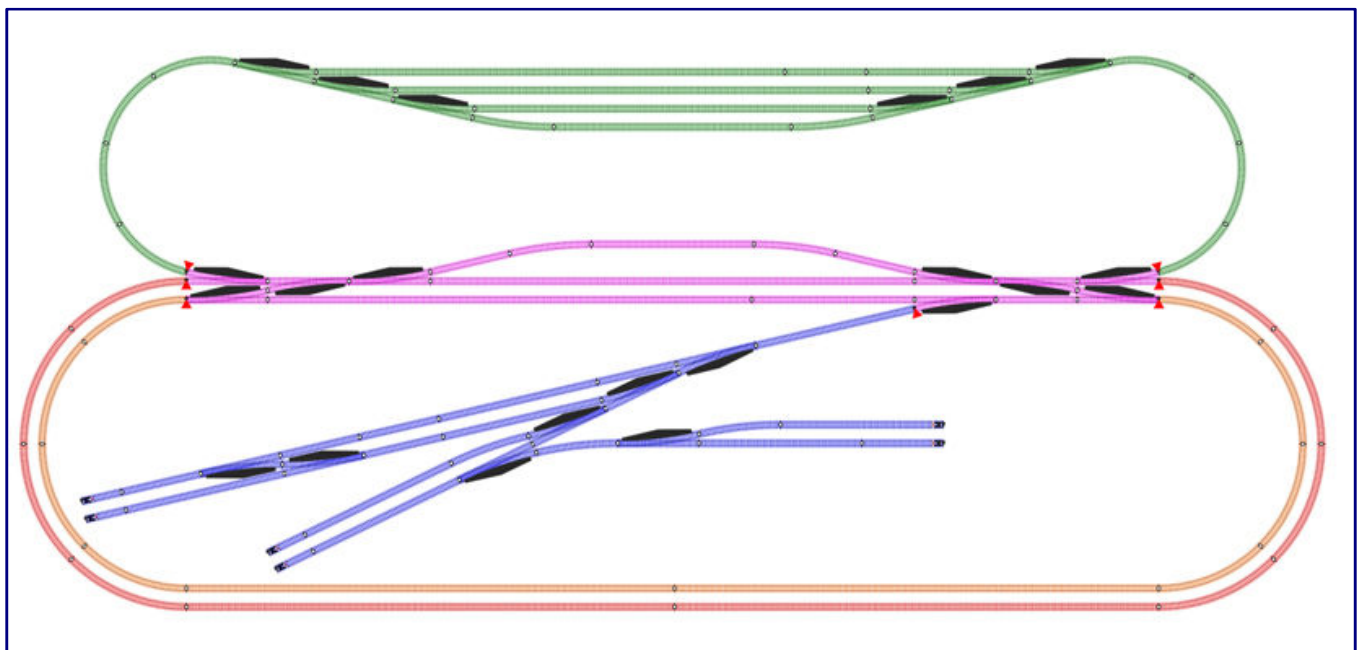
Da beim Einschalten einer Anlage kurzzeitig mehr Strom als im laufenden Betrieb verbraucht wird, unterdrückt der Booster den Überlastschutz nach dem Einschalten für einen kurzen Moment. Bei Überhitzen schaltet der Booster sich selbst automatisch zum Eigenschutz ab.

Ein Booster erhält in regelmäßigen Abständen ein Signal von der Zentrale. Erhält er dieses nicht mehr, schaltet er sich selbst aus, da er davon ausgeht, dass die Zentrale ausgeschaltet wurde. Geregelter Booster sorgen dafür, dass die Gleisspannung unabhängig von der Anzahl fahrender Züge und der anderen Verbraucher am Gleis konstant bleibt. Bei unregulierten Boostern kann diese Spannung hingegen schwanken.

Ein moderner Booster muss auch Railcom unterstützen. Railcom meldet Werte eines Lokdecoders über die Schienen zurück. Damit der Lokdecoder Zeit zum Senden dieser Daten hat, wird in das DCC-Signal ein Zeitintervall geschnitten (daher auch englisch „Cut-Out“ genannt), in dem von der Zentrale keine Signale gesendet werden.

Braucht eine sehr große Anlage mehr Leistung, dann ist sie sinnvoll in mehrere Abschnitte einzuteilen, die jeweils von einem eigenen Booster versorgt werden. So kann die Paradenstrecke, der Hauptbahnhof mit seinen Gleisfeldern, der Schattenbahnhof oder das Bw jeweils ein eigener Abschnitt sein. Wichtig ist, dass die Grenzen der Booster-Abschnitte möglichst wenig überfahren werden.

Die Booster unterschiedlicher Hersteller und manchmal auch die diversen Booster-Typen eines einzigen Herstellers harmonieren nicht immer miteinander. Dies kann insbesondere am Gleisübergang zwischen zwei Booster-Abschnitten zu Problemen und Datenübertragungsfehlern führen. Ebenso muss auf den korrekten Anschluss der Gleise geachtet werden.



Schematischer Gleisplan, beispielhaft eingeteilt in Booster-Abschnitte: Bahnhof (violett), Schattenbahnhof (grün), Paradenstrecken (rot und orange) und Güterbahnhof (blau). Die Trennstellen der Booster-Abschnitte sind mit den roten Dreiecken markiert. Abbildung: Andreas Hagendorf

Problemlos kombinierbar sind unterschiedliche Booster-Typen allerdings, wenn die eine Art nur für das Fahren und die andere nur für das Schalten von Weichen, Signale und dergleichen verwendet wird.

Für die in die Zentralen integrierten Booster gilt das Gleiche: Entweder Booster des gleichen Herstellers oder den integrierten Booster nur für das Schalten nutzen und das Fahren mit einheitlichen Booster-Typen eines anderen Herstellers steuern.

Externe Booster werden über den speziellen Booster-Bus PX, B-Bus, Loconet, Ecoslink oder den CAN-Bus an die Zentrale angeschlossen. Zentrale und Booster vom gleichen Hersteller garantieren hier volle Funktionalität und Sicherheit.

## Gleise

Die Gleise schließlich leiten das Digitalsignal zu den Fahrzeugen und den anderen möglicherweise vorhandenen Verbrauchern. Bei größeren Anlagen und beim Verwenden vieler Fahrzeuge sollte das Digitalsignal für Weichen, Signale und andere stationäre Verbraucher besser über die schon in Teil 1 angesprochene Ringleitung geführt werden.

Dann belohnen wir uns selbst mit viel größerer Funktionssicherheit. Wichtig ist, dass die Entstörkondensatoren in den Anschlussgleisen entfernt werden. Für ein Digitalsignal sind das nämlich „Störkondensatoren“. Dies gilt natürlich auch für alle Anschlussgleise, die nicht als solche benutzt werden, sondern beispielsweise an verdeckten Strecken wie ein normales Gleis.

## Decoder

Empfänger des derart aufwändig erzeugten und transportierten Digitalsignals ist in erster Linie eine Lok mit passendem Decoder (von englisch „to decode“, entziffern, entschlüsseln). Sie nimmt die an sie adressierten Fahr- und Schaltbefehle entgegen und handelt entsprechend mit Geschwindigkeitsänderungen bzw. Licht- oder Geräuschfunktionen. Dazu steht ihr die hoffentlich ausreichend mitgelieferte elektrische Leistung zu Verfügung.

Am Beispiel eines maßgeschneiderten Lokdecoders Velmo LDS26306 für das Märklin-Modell der Baureihe 111 (Art.-Nr. 88421) und technisch gleicher Schwestermodelle zeigen wir die Funktionsweise eines Decoders:

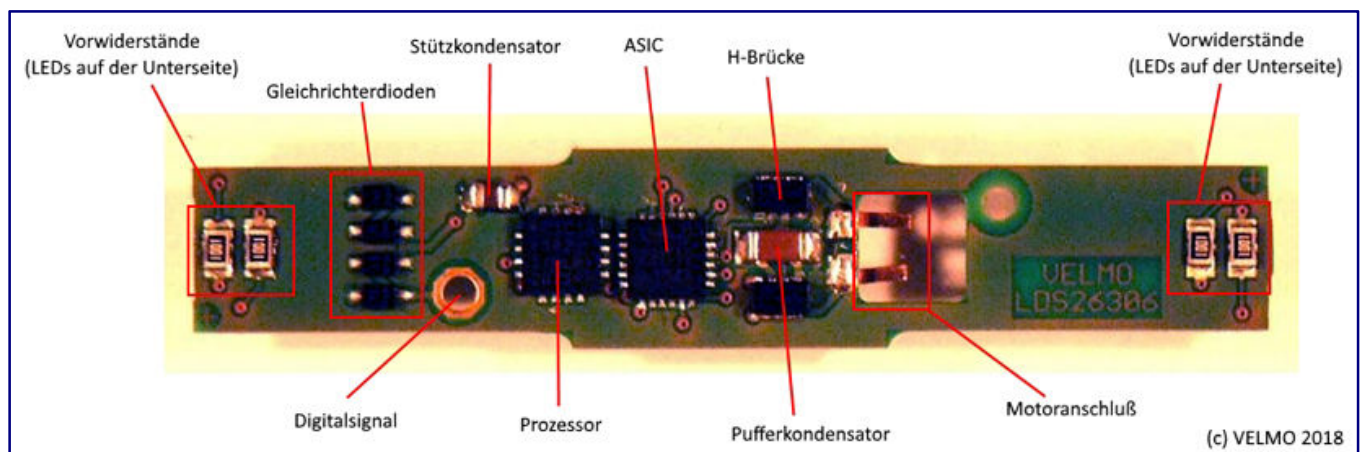


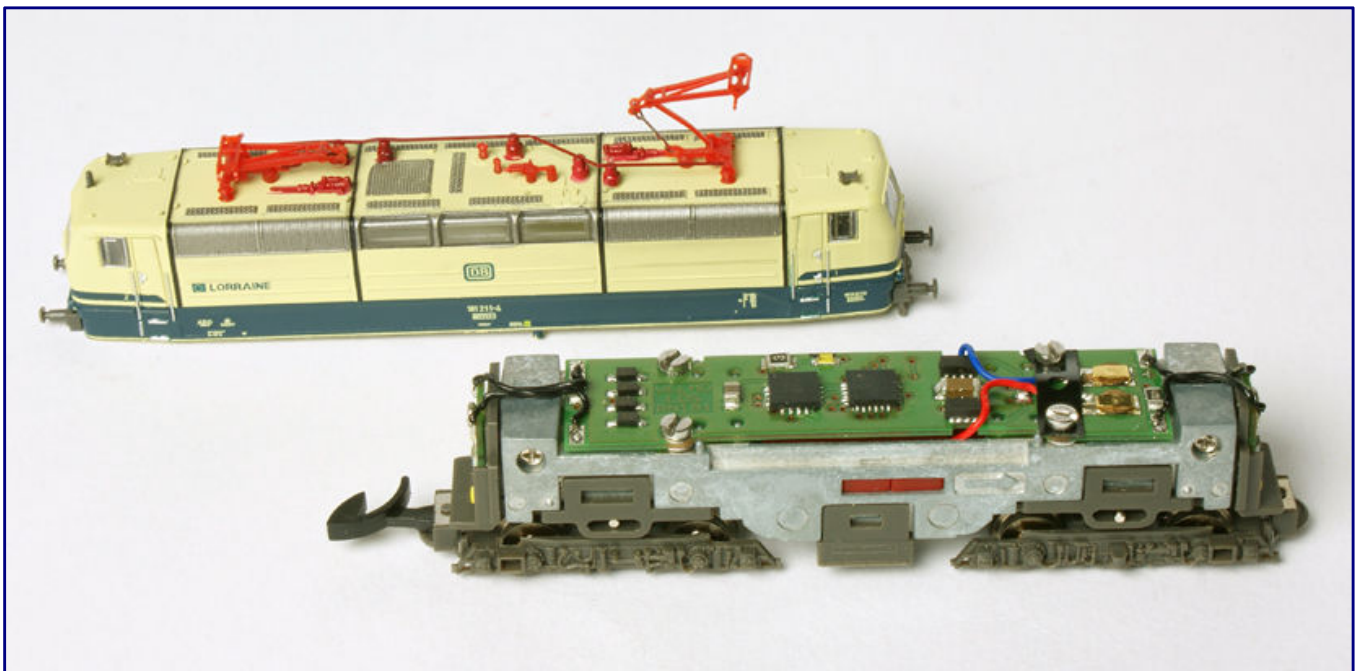
Abbildung: Andreas Hagendorf



Das am Gleis anliegende Digitalsignal wird über die Räder und die Kontaktschleifer zur Schraube, die die Platine hält, geleitet, hier mit „Digitalsignal“ gekennzeichnet. Die Gleichrichterdiode machen aus dieser Wechselfspannung (siehe Teil 1 unserer Digitalreihe in der April-Ausgabe) eine Gleichspannung.

Sie dient zum einen der Eigenversorgung aller aktiven Bauelemente auf der Platine und zum anderen später dem Erzeugen der PWM-Spannung für den Motor. Das unverfälschte Digitalsignal wird zusätzlich noch zum Prozessor geleitet, denn der muss ja die an ihn gerichteten Informationen zu Fahrstufe und Lichtfunktionen filtern. Der Stützkondensator ist bei allen IC für eine saubere Spannungsversorgung erforderlich.

Eine Besonderheit bei Decodern, die auf den Bausteinen von Dohler & Haass basieren (dies ist bei Velmo durchgängig der Fall; Anm. der Redaktion), ist das ASIC (Application Specific Integrated Circuit), also ein anwendungsspezifischer Schaltkreis.



Dank eines ASIC (anwendungsspezifischer Schaltkreis) sehen die winzigen Velmo-Platinen immer noch aufgeräumt auf, denn sie basieren auf Bausteinen von Dohler & Haass.

In diesem sind viele Funktionen integriert, die auf Decodern anderer Hersteller mit Extra-Bauteilen realisiert sind. Daher sieht die Platine trotz ihrer Winzigkeit immer noch sehr aufgeräumt aus.

Das ASIC steuert auch die H-Brücken an, die den Motor richtig herum drehen und damit die Lok in die gewünschte Richtung fahren lassen. Die oben bereits erwähnte PWM (Pulsweitenmodulation) bedeutet, dass der Motor mit einer gepulsten Gleichspannung von etwa 10 V betrieben wird, die Breite der Pulse entspricht dabei der Fahrstufe: je höher die Fahrstufe, desto breiter der Spannungspuls (siehe Grafik).

Auch in der kleinsten Fahrstufe bekommt der Motor damit - wenn auch nur kurz - die volle Gleisspannung und kann sein volles Drehmoment erreichen. Der Pufferkondensator stellt dabei sicher, dass kurze Unterbrechungen des Digitalsignals beispielsweise wegen verschmutzter Gleise nicht zum Ruckeln oder gar Stehenbleiben führt. Er wirkt also wie eine elektronische Schwungmasse.

Die auf der Unterseite der Platine befindlichen LED werden über die jeweiligen Vorwiderstände je nach Fahrtrichtung entsprechend angesteuert und zeigen damit das korrekte Lichtbild an der Lok.

Außer dem Lokdecoder gibt es noch weitere Decoder:

- Funktionsdecoder  
Dies sind im Prinzip Lokdecoder, nur fehlt ihnen die Motorsteuerung. Sie steuern einzelne Sonderfunktionen wie Waggoninnenbeleuchtung oder Schlussleuchten an.
- Sounddecoder  
Sie sind ebenfalls wie Lokdecoder, erhalten zusätzlich aber noch Bausteine für die Geräuschkulisse von Fahrzeugen und einen Lautsprecheranschluss.
- Weichendecoder (Magnetartikeldecoder)  
Sie steuern Weichen, Formsignale, Entkuppler und vergleichbare Funktionselemente.
- Rückmeldedecoder  
Sie wandeln Sensordaten in Digitalnachrichten an die Zentrale oder den Computer.



Neben den Lokdecodern gibt es weitere, die unter anderem auch Weichen oder Signale steuern können oder Rückmeldungen an die Zentrale liefern.

Weiterhin unterscheiden wir zwischen mobilen, also in Fahrzeuge eingebauten, und stationären Decodern. Die Weichen- bzw. Magnetartikeldecoder sind typische stationäre Decoder, da sie in oder unter der Weiche, dem Entkupplungsgleis oder dem Signal eingebaut sind.

Sounddecoder spielen abgespeicherte Geräuschdateien über den angeschlossenen Lautsprecher ab. Sie können sowohl in Fahrzeuge eingebaut sein und die deren Vorbildbetriebsgeräusche wiedergeben oder in statischen Modellen oder Szenen verbaut sein.



Neuere Sounddecoder haben mehrere Kanäle, über die mehrere Geräusche gleichzeitig abgespielt werden können, beispielsweise der Kolbenschlag einer Dampflok zu ihrem Rollgeräusch auf den Schienen. Viele Sounddecoder erlauben auch das Einspielen eigener Dateien über ein Computer-Programm.

Weichendecoder werden genutzt, um Weichen und andere Magnetartikel wie Formsignale und Entkuppler per Zentrale zu schalten. Um eine Weiche mit einem Weichendecoder zu schalten, braucht die Weiche auch einen Weichenantrieb. Der eingesetzte Weichendecoder muss sich für den jeweiligen Antrieb eignen.

Märklin-Weichen haben beispielsweise einen Doppelspulenantrieb, also zwei elektromagnetische Spulen, je eine für jede Schaltrichtung, die über getrennte Anschlüsse angesteuert werden. Rokuhan-Weichen besitzen nur eine Spule, die über Umpolen der Spannung geschaltet wird.



Die auch in der Spur Z eingesetzte Multimaus von Roco (rechts) ist ein Handregler und zugleich eine kleine Zentrale. Sie kann auch Weichen oder mechanische Signale schalten. Ihr moderner Nachfolger ist die WLAN-Maus (links) desselben Herstellers.

Der eigentliche Schaltvorgang bei beiden Spulenantrieben erfolgt durch einen kurzen Spannungsimpuls. Die Länge dieses Impulses sollte im Weichendecoder einstellbar sein, damit der Schaltvorgang einerseits sicher und komplett durchgeführt wird und andererseits der Impuls nicht zu lang ist und die Spulen durchbrennen lässt.

Falls die Weichen mit Servos nachgerüstet werden, muss der eingesetzte Weichendecoder auch diese Art der Ansteuerung beherrschen.

Mit Weichendecodern können auch andere Magnetartikel gesteuert werden, beispielsweise Entkupplungsgleise oder mechanische Signale. Nützlich ist immer die Möglichkeit, durch einen zusätzlichen Schaltanschluss zum Beispiel Brems- und Halteabschnitte an Signalen zu aktivieren.

Für digital zu steuernde Lichtsignale werden spezielle Decoder eingesetzt, die dann sowohl das Haupt- als auch das jeweilige Vorsignal mit den passenden Signalbildern versorgen können. Auch hier sollte es eine Möglichkeit geben, den Brems- und Halteabschnitt mitzuschalten. Schiebe- oder Drehbühnen für Betriebswerke brauchen ebenso einen spezialisierten Decoder.

Rückmeldedecoder (eigentlich Rückmeldeencoder) nehmen die Informationen angeschlossener Sensoren auf, wandeln diese in ein digitales Signal (Encodierung; Verschlüsseln) und senden es an die Zentrale. Die angeschlossenen Sensoren (Rückmelder) können dabei Gleisbesetzmelder, Lichtschranken oder Weichenzustandsmelder über Mikroschalter sein. Rückmeldedecoder werden über eines der verschiedenen Bussysteme an die Zentrale angeschlossen.

Die Gleisbesetzungsmeldung ist sehr wichtig für die Funktion von Gleisbildstellwerken besonders für Schattenbahnhöfe und unbedingt erforderlich für den Halb- oder Vollautomatikbetrieb mit einer Computersteuerung. Die technische Umsetzung kann auf unterschiedliche Weise erfolgen.

Beim Verfahren des Stromsensors wird ein Gleisabschnitt einseitig isoliert und mit einer Schaltung versehen, die die Stromverbindung herstellt und zusätzlich erkennen kann, ob ein Stromverbraucher, also ein Motor, eine Wagenbeleuchtung, ein Decoder oder eine Widerstandsachse auf der überwachten Strecke steht.

Mit sogenannten Reed-Kontakten können einzelne Punkte einer Gleisstrecke überwacht werden. Ein Reed-Kontakt ist ein kleiner Schalter, der sich in einer Glasröhre befindetet.

Fährt ein Fahrzeug mit einem kleinen unter dem Boden angebrachten Permanentmagneten über den Kontakt, wird der sehr empfindliche Schalter kurzgeschlossen und löst im Besetztmelder einen Kontaktvorgang aus.

Um einen ganzen Abschnitt zu überwachen, muss sich die eingesezte Schaltung diesen Impuls merken können. Durch einen zweiten Reed-Kontakt wird dann beim Verlassen des Abschnitts wieder gemeldet.



**Märklin bietet alles aus einer Hand: Die Mobile Station 2 ist als kleine Zentrale auch für die Spur Z einsetzbar. Wird das sie versorgende Steckernetzteil gegen jenes des neuen Fahrreglers ausgetauscht, passt die Gleisspannung bereits.**

Reed-Kontakte sind sehr kostengünstig und lassen sich beinahe unsichtbar im Gleisbett verbauen. Der Permanentmagnet am Fahrzeug ist da schon schwieriger bis gar nicht unterzubringen, oder er stört beim Fahren über Weichen oder Entkuppeler.

Als Alternative können Lichtschranken eingesetzt werden, mit denen das Problem von Fahrzeugen ohne Platz für den Permanentmagneten umgangen wird. Da sie sehr groß sind, kann aber die Platzierung am Gleis problematisch sein. Unsichtbar im Tunnel oder in einem Bahnbetriebsgebäude fallen sie nicht auf.

## Railcom

Alle vorgenannten Verfahren haben den Nachteil, dass zwar bemerkt wird, wenn ein Gleisabschnitt besetzt ist, aber für das System nicht zu erkennen ist, was dort steht. Eine Lösung bietet hier das Rückmeldesystem Railcom (Eigenschreibweise: RailCom). Dabei handelt es sich um eine Erweiterung des DCC-Standards, u.a. zur Fahrzeugidentifizierung.

Mit ihr können die Daten eines Lokdecoders ausgelesen werden - insbesondere seine Adresse. Dazu benutzt wird ein lokaler „Detektor“. Dieser meldet zusammen mit einem Gleisbesetztmelder, welches Fahrzeug sich im betrachteten Abschnitt befindet.

Der globale Railcom-Detektor in einer Zentrale kann jede neu aufgegleiste Lok erkennen. Voraussetzung ist allerdings, dass alle beteiligten Komponenten mit Railcom umgehen können: Zentrale und Booster, Decoder und Rückmelder.



Besonders interessant ist es für Schattenbahnhöfe. Auf einem Gleisbildstellwerk ist dann nicht nur ein Zug zu sehen, sondern auch seine Nummer. Die vollautomatische Computersteuerung kann diesen Zug dann zu vorgegebener Zeit auf einen besonderen, vorher nur für ihn festgelegten Laufweg schicken.

## Fazit

Wie eingangs bereits festgestellt, gibt es nicht die eine einzige digitale Steuerung für jeden Bedarf. Natürlich bieten Empfehlungen von Freunden und Bekannten wichtige Anhaltspunkte. Aber es wird vielleicht der Zeitpunkt kommen, an dem ausschließlich auf solchen Rat beschaffte Ausstattung die eigenen Wünsche nicht mehr erfüllen kann.

Zentraler Punkt sollte daher immer sein, die eigenen Wünsche und Anforderungen möglichst genau zu bestimmen und festzuhalten.

Ist diese Liste fertiggestellt, lassen sich die Anforderungen leichter mit dem umfangreichen Angebot der kleinen und großen Hersteller abgleichen.

Denn leider sind viele Systeme und Komponenten zu kostspielig, um sie vorschnell anzuschaffen und zunächst nur ausprobieren zu wollen.

Hilfreich sind hier sicher Kontakte zu Stammtischen mit Digital-Freunden, bei denen das eine oder andere Produkt vielleicht mal vor Ort ausprobiert oder auch mal ausgeliehen werden darf.

Viele Modellbahner haben auch schon Computersteuerungen eingesetzt und teilen die damit gemachten Erfahrungen gerne. Eine andere Anlaufstelle sind Spezialisten, die ihre Digitalisierungsdienste in freiwählbarem Umfang gegen Entgelt anbieten. Das dort investierte Geld macht sicher gesparte Fehlausgaben wieder wett.

Im nächsten Heft werden wir auf Basis des bisher Gelernten eine kleine einfache Anlage Schritt für Schritt digitalisieren. Diese Anlage wird später immer wieder für weitere Beiträge zum Thema „Digital in Spur Z“ herangezogen werden.



Wie auch immer die eigene Entscheidung auch ausfallen mag: Bevor sie getroffen wird, sollte sich jeder Modellbahner über seine Wünsche und Anforderungen im Klaren sein sowie Testmöglichkeiten nutzen, wenn sie sich bieten.

### Internetadressen zu Komponentenherstellern:

<https://amw.huebsch.at>  
<https://doehler-haass.de>  
<https://www.maerklin.de>  
<https://www.roco.cc>  
<https://www.velmo.de>

### Informationen zu RailCom:

<https://www.lenz-elektronik.de/digitalplus-railcom.php>

**Jetzt schon vormerken!**  
Aktuelle Programinfos: [www.maerklin.de](http://www.maerklin.de)



## Tag der offenen Tür

am 14. und 15. September 2018  
von 9.00 bis 16.00 Uhr  
Einlass ins Werk

**Aktuelle Programinfos:**  
[www.maerklin.de](http://www.maerklin.de)



### **Kommen, sehen, staunen:**

Märklin öffnet in Göppingen die Türen zur gläsernen Produktion. Für alle, die schon immer hinter die Kulissen schauen wollten. Erleben Sie Werksführungen durch die Fertigung, die Entstehung und den Baufortschritt des neuen Märklineum und Sonderpräsentationen. Für die ganze Familie ist etwas geboten – **Wir freuen uns auf Ihren Besuch!**

## Vorankündigung!

# 14. und 15. September 2018 in Göppingen



Besuchen Sie das Märklineum mit seinem fertiggestellten ersten Bauabschnitt, den neuen Märklin-Store und erleben Sie die BR 44 1315 als imposantes Wahrzeichen in ihrem neuen Heimatbahnhof!

**Jetzt besuchen!**





## Ratgeber für Spritzlackierungen aller Art **Vom richtigen Umgang mit Farben**

**Was nützt ein perfekter Modellbau, wenn es an den Fähigkeiten und Werkzeugen für die sich anschließende Farbgestaltung mangelt? Wird ein Modell an dieser Stelle ruiniert, ist der Ärger groß und womöglich verbindet sich das auch noch mit beträchtlichem finanziellen Schaden. Mit Mathias Faber widmet sich ein Profi mit enormen Fähigkeiten und gutem Auge diesem Feld und macht aus wohl jedem Modellbahner einen Könnler auf dem Gebiet der Spritzlackierungen.**

**Mathias Faber**  
Airbrush im Modellbau  
Farbe auf Stand- und Funktionsmodellen

GeraMond Verlag GmbH  
München 2017

Klappenbroschüre mit Fadenheftung  
Format 16,5 x 23,5 cm  
160 Seiten mit ca. 180 überwiegend farbigen Abbildungen

ISBN 978-3-86245-533-1  
Preis 20,00 EUR (Deutschland)

Erhältlich direkt ab Verlag  
oder im Fach- und Buchhandel

Bereits bei unserer ersten Besprechung eines Titels von Mathias Faber haben wir uns begeistert von seiner anschaulichen Weise des Erklärens anspruchsvoller Arbeitsgänge und -techniken gezeigt. Diese Fähigkeiten sind selten und eine wesentliche Stärke auch dieses Bandes, den wir heute vorstellen möchten.

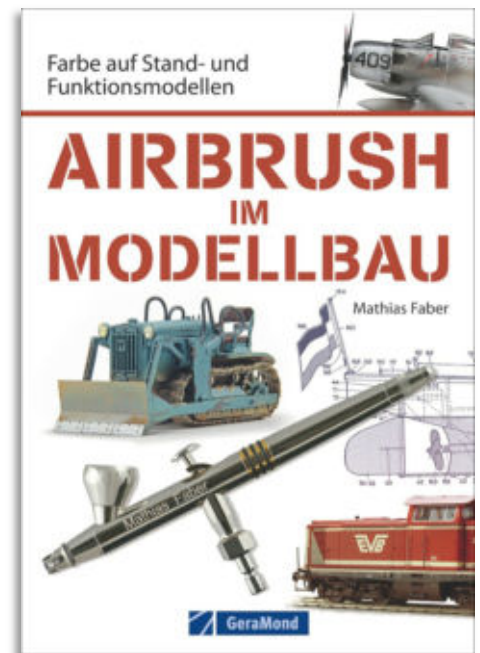
Nachdem das zuletzt vorgestellte Werk das Arbeitswerkzeug Spritzapparat, den richtigen Umgang mit ihm sowie Warten und Pflegen dieses Hilfsmittel zum Thema hatte, widmet der Autor sich nun dessen Einsatzmöglichkeiten in der Praxis.

Immerhin spielt der Farbauftrag mit Druckluft auch im Modellbau inzwischen eine zentrale Rolle. Mit keinem anderen Werkzeug ist es möglich, derart gleichmäßig und dünn, gleichzeitig aber auch deckend, Farben und Lacke aufzutragen. Doch es kostet Geld und persönliches Überwinden, sich dieser Technik zuzuwenden, sie zu erlernen und sich ihrer dann gezielt zu bedienen.

Auch an dieser Stelle leistet Mathias Faber wieder gezielt Hilfe und nimmt seine Leser mit auf eine Reise in eine spannende Welt voller Möglichkeiten. Der Lesefluss ist gut, die Schreibweise unterhaltsam wie auch fesselnd. Selbst komplexe Themen werden so gekonnt aufbereitet, dass ihnen leicht zu folgen ist. Kaum ein Ratgeber vermag das in einer solchen Form zu leisten, dass es kaum persönlicher Hilfestellungen durch einen Lehrer bedarf.

Was geht überhaupt alles mit einer Spritzlackierung, wie geht das, wo wird es spannend und wo heißt es besonders vorsichtig zu sein? Dies sind die zentralen Fragen, die sich jedem Anfänger und auch Fortgeschrittenen stellen und hier einen roten Faden bilden.

Um all das gezielt und gekonnt zu behandeln, bedarf es etwas Wiederholung am Anfang des Buches: Hier wird die Arbeitsweise des Werkzeugs vorgestellt und die Quelle der Druckluft aus praktischen



Gesichtspunkten heraus betrachtet. Auch der Luftradierer („Air Eraser“) als Sonderform des Werkzeugs findet dort Erwähnung.

Bevor es in die Praxis am Modell geht, stellt der Autor Übungen vor, die dem richtigen Erlernen des Anlegens eines Spritzgrunds dienen sowie dem Aufbringen von Linien, Punkten, Flächen und Verläufen dienen. Das ist wichtiges Elementarwissen, um schnell erfolgreich zu sein.

Etwas anspruchsvoller wird es schon, wenn die Aufgaben von Maskierungen dargelegt werden. An dieser Stelle geht es neben den richtigen Techniken auch um geeignetes Material, das sich sonst erst mit vielen Versuchen finden ließe.

Nicht zu unterschätzen ist ein Ausflug in die Welt der angebotenen Farben: Sie haben vielfältige Funktionen und werden in verschiedensten Qualitäten angeboten. Sich in den Angeboten der vielen Hersteller zurechtzufinden und daraus geeignete Einzelprodukte für die jeweilige Aufgabe zu finden oder unterschiedliche Komponenten so zu kombinieren, dass sie zueinander auch verträglich sind, zeigt Mathias Faber ebenso auf.

Hier stellt er auch die Bedeutung von Testmaterial heraus, auf dem aussagekräftige Versuche ohne das Risiko des Zahlens von Lehrgeld erfolgen sollten. So gerüstet geht es dann an die Praxis mit „echten“ Modellen, die aus den unterschiedlichsten Modellbausparten stammen. Sie berücksichtigen die vielfältigsten Anforderungen und können gleichzeitig sogar spartenübergreifend Kniffe und Techniken mitgeben.

Diese Neuauflage eines beliebten Standardwerks aus dem Jahr 2015 bietet in dieser Weise viele detaillierte Anleitungen, hilft bei der Auswahl der passenden Geräte und führt durch ein großes Anwendungsspektrum. Die abwechslungsreichen Beispiele beflügeln zugleich die Kreativität ihrer Leser.

Ausgestattet mit hilfreichen, aussagekräftigen wie auch handwerklich guten Abbildungen und Fotos hervorragender Wiedergabequalität möchten wir auch dieses Buch jedem empfehlen, der sich der anspruchsvollen Farbgebung von Modellen und Landschaft zuwenden möchte. Dabei spielt es keine Rolle, ob der zuvor besprochene Band schon im heimischen Regal steht oder nicht.

Verlagsseiten mit Bezugsmöglichkeit:  
<https://verlagshaus24.de/geramond>



## Mit Leichtigkeit zum hohen Anspruch Immer nur dreckige Phantasien?

*Eine jahrelange Geschichte weist die Reihe „Miba-Modellbahn-Praxis“ auf. Sie widmet sich den verschiedensten Themen der Anlagen- und Modellgestaltung, darunter waren auch schon Ausflüge in die Welt der Farben und Lackierungstechniken. Pit Karges greift in einem der jüngeren Bände zu Pinsel und Spritzgriffel, um Lok- und Waggonmodellen den letzten Schliff zu geben.*

Pit Karges  
Fahrzeug-Finish mit Pinsel und Pistole  
Loks und Wagen altern – realistisch nach Vorbild  
Miba-Modellbahn-Praxis 1/2017

Verlagsgruppe Bahn GmbH  
Fürstenfeldbruck 2017

Geklammerter Heft  
Format 21 x 29,7 cm  
84 Seiten mit über 240 meist farbigen Abbildungen

ISBN 978-3-89610-654-4  
Best.-Nr. 150 87452  
Preis 10,00 EUR (Deutschland)  
auch als elektronische Ausgabe erhältlich

Erhältlich direkt ab Verlag  
oder im Fach- und Buchhandel

Autor Pit Karges kam schon 1972 im zarten Alter von sechs Jahren mit der Modellbahn in Kontakt. Zu einem seiner Steckenpferde entwickelte sich neben einem überzeugenden Landschaftsbau auch das vorbildgerechte Altern der auf einer Anlage verkehrenden Züge. In seiner Einleitung des heute behandelten Magazins bezeichnet sich der Polizist daher selbst als „Saubermann mit dreckiger Fantasie“.



Mit diesem Credo rennt er bei unserer Redaktion offene Türen ein, denn auch wir bezeichnen uns als Verfechter realistisch aussehender Modelle. Die Entwicklungen der letzten Jahre und viele Fotobeweise geben uns recht. Ebenso unterstützen wir den Ansatz „Vom Vorbild zum Modell“, das bedeutet ein vorheriges, systematisches Studium der Vorlagen auch im historischen Kontext, bevor es ans Umsetzen geht.

Schwierig wird es für viele Leser dann, wenn es um die richtigen Techniken geht und auch handwerkliche Kniffe hilfreich sind. Genau da setzt die Miba-Reihe immer wieder an und versucht, Schritt für Schritt aus einem gewöhnlichen Modellbahner einen selbstsicheren Kunsthandwerker zu machen, der vor keiner Herausforderung zurückschreckt. Ein jeder wächst doch mit seinen Aufgaben!

Der Autor möchte deshalb zeigen, wie von leichtem Bremsstaub im Fahrwerk bis hin zur total verdreckten Lok eine große Bandbreite an Betriebs- und Witterungsspuren umgesetzt werden kann. Schritt-für-Schritt-Anleitungen sollen den Leser anhand der unterschiedlichen Fahrzeuge leicht verständlich durch ein gar nicht so schwieriges Feld führen. So lautet der selbstformulierte Anspruch des Verlags in eigenen Darstellungen.

Und so befassen sich die einleitenden Grundlagenkapitel auch mit Arbeitsgeräten, Farben und Lackiertechniken im Allgemeinen. Den praktischen Übungen mit speziellen Aspekten inklusive vorbildgerechten Verbeulens von Güterwagen, dem einfachen Fertigen von Lackiermasken (teilweise mit

„Post-it“ von 3M) oder dem sogenannten „Chipping“ und „Washing“ (lasierendes Patinieren) sind die Folgebeiträge gewidmet.

Bis hierher klingt das Geschriebene noch durchweg tadellos, zumal auch die Bildauswahl gelungen erscheint. Ebenso ist die Wiedergabe der Modell- und Vorbildaufnahmen durchweg auf dem erwarteten, hohen Niveau.

Doch ohne Schwächen bleibt diese Ausgabe dann doch leider nicht. Am gravierendsten erscheinen uns Fehler bei den Angaben der gebräuchlichsten Eisenbahnfarben für die deutschen Bahnverwaltungen ab 1945: Da schreibt der Autor das ab 1988 übliche RAL 3031 Orientrot den Diesellokomotiven bereits ab 1956 zu oder bezeichnet RAL 6009 Tannengrün als typische Farbe von Reisezugwagen bis etwa 1976.

Das führt bei uns ebenso zu Kopfschütteln wie die Angabe von RAL 5013 Kobaltblau für die schnellfahrende Elektrotraktion, denn auch die war die längste Zeit mit RAL 5011 Stahlblau in einem anderen Farbton unterwegs. Auch als Filterfarbe erscheinen uns die nicht korrekt angegebenen Töne nicht geeignet.

Zusammen mit falsch benutzten Fachbegriffen wie etwa der „Pistole“ (statt Spritzapparat oder -griffel), die eher den Schichtdienst als das Hobby des Polizisten begleiten sollte, stellt der Autor seine – für uns übrigens unbestrittene – Kompetenz an gleich mehreren Stellen leichtfertig in Frage.

Der Leser kann hier leider den Eindruck gewinnen, der Verlag habe in dieser schon viel Jahre geführten Reihe inzwischen sein Pulver verschossen und greife nun auch auf zweitrangige Schreiber zurück.

Doch genau das ist nicht der Fall, wie wir ausdrücklich bestätigen möchten. Zwar sind nicht alle Arbeitsschritte wegen zu vieler und damit zu dicker Farbaufträge auch für die kleine Spur Z anwendbar, doch hilfreiches Grundwissen wird hier sehr wohl vermittelt. Auf den kleinen Maßstab sind einige Techniken eher in Teilen übertragbar, damit sie auch dort ihre Wirkung entfalten.

Ein Haken der Artikel ist zugleich auch eine Stärke mit Blick auf Anfänger: Nur wenige Techniken kommen bei den Arbeiten des Autors zum Einsatz und wiederholen sich in jedem Artikel als Basis aller Alterungen. Was erfahrene Patinierer schnell langweilen kann, bedeutet für Anfänger sicher eine grundlegende Erkenntnis und schnellen Überblick.

Gut gefallen hat uns hier der ebenso beständig wiederkehrende Arbeitsschritt des Filterns. Dahinter verbirgt sich der nicht deckende Überzug mit der Grundfarbe des Modells, um zu harte Kontraste zu mildern. Darauf werden sicher alle Neulinge bisweilen zurückgreifen müssen, bis sie die Wirkung ihrer Farben richtig einzuschätzen zu wissen und die beste Dosierung gezielt zu steuern wissen.

Verlagsseiten mit Bezug:  
<https://shop.vgbahn.info>



Leserbriefe und Meldungen

## Zetties und Trainini im Dialog

**Danke für jeden Leserbrief und alle Rückmeldungen, die uns erreichen. Schreiben Sie uns (Kontaktdaten siehe Impressum) – Trainini® lebt vom Dialog mit Ihnen! Das gilt natürlich auch für alle Anbieter in der Spurweite Z, die hier Neuheiten vorstellen möchten. Ein repräsentatives Bild ist unser Ziel. Ebenso finden hier Hinweise auf Veranstaltungen oder Treffen mit Spur-Z-Bezug ihren Platz, sofern wir rechtzeitig informiert werden.**

**Etwas Persönliches zum Anlagenportrait dieser Ausgabe:**

Hier (Meldet sich) Christoph Maier, der Erbauer von Winzlingen, der kleinen Spur-Z-Anlage, die ich vor ein paar Tagen im ZFI-Forum vorgestellt habe. Ich möchte gerne Holgers Einladung folgen und mit Euch Kontakt aufnehmen.



Ein Ausschnitt der Anlage „Winzlingen“ mit BR 99. Foto: Christoph Maier

Kurz vorweg: Ich denke, dass jeder, der sein Projekt in einem Forum vorstellt, sich davon etwas Lob, Anerkennung und konstruktives Feedback erhofft. Mit einem so positiven Echo habe ich allerdings wirklich nicht gerechnet.

Einerseits freue ich mich riesig darüber, andererseits bin ich aber auch leicht peinlich berührt von so viel prominenter Aufmerksamkeit. Ich lese seit gut zwei Jahren im Stillen regelmäßig mit und es gibt ja im Forum (der ZFI; Anm. d. Red.) und sicherlich auch im Hintergrund ein paar sehr schöne aktuelle Projekte.

Abgesehen davon kenne ich die Szene aber überhaupt nicht und es wäre mir etwas unwohl dabei, wenn sich arriviertere Zetties auf den Schlipps getreten fühlen könnten, weil

ein Neueinsteiger, der bisher nichts zur Community beigetragen hat, gleich ein Anlagenportrait in **Trainini®** bekommt. (...)

Und nochmals ein großes Dankschön dafür, dass Ihr jeden Monat aufs Neue eine immer lesenswerte **Trainini®**-Ausgabe herausbringt. Mir hat die regelmäßige Lektüre wirklich enorm dabei geholfen, den Einstieg ins Hobby zu finden und viel über Materialien, Techniken, Bezugsquellen und das große Vorbild gelehrt. Dass Ihr das ehrenamtlich und auf einem solch konstant hohen Qualitätsniveau stemmt, Chapeau!

Christoph Maier, per E-Mail

**Ein Nachruf auf Michaela Holst:**

Am späten Abend des 10. Juli 2018 verstarb im Alter von nur 47 Jahren Michaela Holst vom Stammtisch „team Z hamburg“ (Eigenschreibweise). Michaela hatte dort über viele Jahre die Messe- und Ausstellungsbeiträge dieser und einer Vorgängergruppierung entscheidend mitorganisiert und begleitet, unter anderem durch Übernahme der Verpflegung der beteiligten Personen.

Bekanntheit über diese Gruppe hinaus erhielt sie als Gründungsmitglied der Z-Freunde International e.V. im Jahre 2011, wo sie bei der Gründungsversammlung zur ersten Ausstellungsbeauftragten gewählt wurde und die ersten Messebeteiligungen ebenfalls entscheidend prägte.

Doch plötzlich und unerwartet hieß es für Thomas Zander und ihre Stammtischbrüder Abschied nehmen zu müssen: Die Todesnachricht traf während des monatlichen Treffens der hanseatischen Vereinigung ein. Das Team Z Hamburg und die Redaktion von **Trainini®**, die mit ihr und dem Stammtisch freundschaftlich verbunden sind, werden Michaela ein ehrendes Gedenken bewahren. Möge Gott ihrer Seele gnädig sein.

#### Ein Käfer-Nachtrag und eine kleine Neuheit:

Gut angekommen ist bei der Mehrheit unserer Leser der Artikel über die Geschichte des VW Käfers in der letzten Ausgabe. Obwohl es ein Thema abseits der Schiene ist, scheint das meistgebaute Automobil der Welt doch populär genug, um darüber auch mal die Modellgeschichte eines Zubehörs systematisch abzuhandeln.



So sah der hellblaue Käfer von Limized aus (Bild links), auf den wir in der letzten Ausgabe hingewiesen hatten. Das jüngste Käfermodell ist jenes von Trafofuchs, das wir an dieser Stelle noch mal in der gelungenen Gestaltung als Filmauto „Herbie“ zeigen möchten.



Nachreichen möchten wir an dieser Stelle zunächst ein Leserfoto, das den hellblauen Käfer aus der Produktion von Limized zeigt.

Auf Seite der Juni-Ausgabe hatten wir in einer Bildunterschrift bereits angemerkt, dass es sich beim gezeigten Exemplar um die dunkelblaue Variante handeln muss. Der Farbton ließ Interpretationen offen, weil es sich um ein Mittelblau handelt.

Dank der Zuschrift von Dr. Sven Rohmann ist unser Eindruck nun klar bestätigt worden. Zeigen möchten wir an dieser Stelle aber

#### Bild links:

Neu bei Trafofuchs ist dieser Campingbus, dessen Gestaltung sich an den VW T6 anlehnt. Foto:Trafofuchs

auch noch eine Aufnahme des jüngsten Modells von Trafofuchs, das sich wegen der Grundfarbe Beige perfekt für eine Herbie-Gestaltung eignet.

Doch Birgit und Volker Brock haben auch noch weitere Ideen im Gepäck. Inspiriert vom Transporter VW T6 haben sie einen frei gestalteten Campingbus geschaffen. Dieses bedient nach ähnlichen Vorlagen und Wohnwagen für zurückliegende Epochen nun die Gegenwart auf den Modelbahnanlagen. Kombinierbar ist es mit den Campingzusammenstellungen, Zelten und Campern aus dem eigenen Programm.

## Trainini Gewinnspiel 2018 - finde den Fehler!

Unser Magazin aufmerksam zu lesen, lohnt sich immer, meinen wir. Und so verbinden wir diese Ausgabe mit einem kleinen **Trainini Gewinnspiel 2018**.

Unter den ersten zehn E-Mail-Einsendern mit richtiger Lösung verlosen wir einen Buchpreis und geben die Gewinnerin oder den Gewinner in der nächsten Ausgabe kurz mit Namen und Wohnort bekannt. Ihre personenbezogenen Daten werden nur zu diesem beschriebenen Zweck und für den Versand des Gewinns erhoben.

Im Impressum geführte Helfer dieses Magazins und deren Angehörige dürfen nicht teilnehmen. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Nur wenn Sie mit diesen Bedingungen einverstanden sind und uns Ihr Einverständnis zur Bekanntgabe von Namen und Ort erlauben möchten (bitte Name und Adresse nicht vergessen), dann beantworten Sie die folgende Frage:



In welchem Bild dieser Ausgabe ist ein Fehler versteckt und wie zeigt sich dieser?

Nennen Sie uns bitte die Seite und beschreiben in Ihrer Nachricht an [gewinnspiel\[at\]trainini.de](mailto:gewinnspiel[at]trainini.de) kurz die Art des gefundenen Fehlers. Geben Sie zwecks Zuordnung als Betreff der Nachricht **Trainini Gewinnspiel 2018** an.

Einsendeschluss ist am Mittwoch, 15. August 2018. Im August werden wir den Sachverhalt dann auch mit Erläuterungen und weiteren Aufnahmen versehen und abschließend auflösen.

## Das gibt es Neues bei Noch:

Bei Wangener Zubehöranbieter sind einige Gestaltungsprodukte aus den Neuheiten 2018 nun zur Auslieferung gekommen. Folgende sind an dieser Stelle aufzuzählen:

Für die Wassergestaltung

Modellwasser XL, 500 ml (Art.-Nr. 60874)

Wellen & Wogen, 150 ml (60861)

Schaum & Gischt, 30 ml (60862)

Für die Straßengestaltung

Straßenbau-Strukturfarbe, Asphalt grau, 250 ml (60825)

Straßenbau-Strukturfarbe, Asphalt anthrazit, 250 ml (60826)

Straßenbau-Farbroller, 50 mm breit, mit Ersatzrolle (60829)

Erhältlich sind diese Hilfsmittel in allen guten Modellbahnfachgeschäften oder über den elektronischen Vertrieb des Herstellers (<https://www.noch.de>).



## Bierwagen-Sondermodelle beim 1zu220-Shop:

Bereits gemeldet hatten wir, dass im Rahmen eines Umzugs des 1zu220-Shops in Geschäftsräume auf dem Gelände der Westheimer Brauerei ein Märklin-Sonderwagen aufgelegt würde. Erstmals erhältlich war er auf dem Spur-Z-Treffen in Altenbeken.

Es handelt sich dabei um einen gedeckten Güterwagen der Bauart G 10 ohne Bremserhaus in reinweißer Lackierung (RAL 9010). Er trägt die Anschriften „Westheimer Premium Pilsener“ und dazu das Bild eines gefüllten Bierglases samt Flasche (Art.-Nr. 98160). Die Dachfarbe ist RAL 9007 grau-aluminium.



Der Westheimer-Bierwagen vom 1zu220-Shop hat nun einen ersten Kollegen an die Seite gestellt bekommen. Passend zur Biermarke „Graf Stolberg Dunkel“ handelt es sich um ein schwarz lackiertes Exemplar.

Der Waggon wurde in einer einmaligen Auflage von 100 Exemplaren von Märklin bedruckt und zusätzlich auch mit Betriebsanschriften als bei der Bundesbahn eingestellter Privatwagen versehen, womit er glaubhaft auf Epoche-IV-Anlagen einsetzbar ist.

Dasselbe gilt auch für den nun ebenfalls erhältlichen Folgewagen „Graf Stolberg Dunkel“ (98161), der sich nur seine tiefschwarze Außenfarbe (RAL 9005), das Bierglas- und Flaschenmotiv und natürlich Details in den Beschriftungen unterscheidet. Bedruckt wurden beide Modelle im Digitaldruck.

Bei ausreichender Nachfrage wird dieses Angebot noch zu einer Dreierserie vollendet, d.h. ein passender, ebenfalls vorbildnah gestalteter Bierwagen mit Produktwerbung der Westheimer Brauerei soll noch folgen. Eine passende Brauerei als Anlagenmotiv gibt es übrigens bei Lütke-Modelbahn.

Erhältlich sind die Märklin-Werbewagen, solange der Vorrat reicht, exklusiv im 1zu220-Shop (<https://www.1zu220-shop.de>).

## Die aktuellen Neuheiten von American Z Line:

Im Juli ist auch das dritte Nostalgiemodell der Genesis-Diesellok von Amtrak (Art.-Nr. 63509-1) ausgeliefert worden, welches nun die Phase III wiedergibt.

Von den AAR-Güterwagen aus dem Erstbaujahr 1937 gibt es jetzt eine Beschriftungsvariante der Louisville & Nashville, die als Einzelwagen (904307-1) sowie in Zweier- (904377-1) und Viererpackungen (914307-1) angeboten werden. Die gleiche Konfektionierung dieses Bautyps gilt auch für Southern Pacific (904313-1, 904383-1 und 914313-1).



Nostalgie-Modell Nr. 3 zum 40-jährigen Jubiläum der Amtrak im Jahre 2011. Foto: AZL / Zitrack

Den Abschluss bilden deckten 40-Fuß-Wagen mit außenliegendem Kastengerippe, die im Sommer 2018 für die Northern Pacific laufen. Auch hier wurden identische Zusammenstellungen gewählt (903110-1, 903180-1 und 913110-1).

Weitere Herstellerfotos zu den aktuellen Auslieferungen finden Sie unter <http://www.americanzline.com>.

#### Kunsthandwerk für Gebäudemodelle:

Barbara Finsterwalder ist eigentlich in der Baugröße H0 zu Hause. Vor etwa fünf Jahren hat sie mit dem Eigenbau von Gebäuden begonnen und sich hierzu ständig fortgebildet – ein klassisches Selbststudium sozusagen. Da sie zuvor in einem Architekturbüro angestellt war, bestand für den Gebäudemodellbau bereits eine solide Grundlage. Die Ausbildung und ein persönliches Interesse an Kunst und Architektur kamen ihr zu Gute.



Gefertigt hat sie ihre kleinen Kunstwerke bislang aber nur für die große Modellbahnanlage ihres Mannes. Bei einer Ausstellung der Schelklinger Modellbahnfreunde zeigte er sein Dampflok-Betriebswerk, während sie an Gebäuden des Maßstabs 1:87 arbeitete. Begeistert davon bat Dietmar Stäbler, Vorsitzender des Stammtisches Untereschbach e.V., sich doch einmal an einer kleinen Hütte für die Spur Z zu versuchen.

Barbara Finsterwalder wagte den Versuch und legte los. Schon am nächsten Morgen konnte sie ein Ergebnis vorlegen. Die Begeisterung war geweckt und so ging sie auf seinen Wunsch zuhause noch etwas weiter. Das Ergebnis in Form eines bayerischen Schrankenpostens möchten wir unseren Leserinnen und Lesern an dieser Stelle nun vorstellen.



Das gelungene Manufact-Erstlingswerk in der Baugröße Z zeigen wir von beiden Gebäudeseiten.

Mit der Bezeichnung Manufact Modellarchitektur hat sich Barbara Finsterwalder nun ein Erkennungsmerkmal gegeben. Da sie grundsätzlich für alles offen ist, ist sie gespannt darauf, ob es Interesse und Bedarf aus den Kreisen der Zetties gibt.

Ein Gewerbe oder Internetseiten existieren bislang nicht; wie sich die Dinge hier weiterentwickeln, wird die Resonanz auf diese Meldung zeigen. Eine Vorstellung hat die Kunsthandwerke-

rin aber auf jeden Fall: Objekt ihres Schaffens sollen individuelle Einzelstücke bleiben, die anhand von Fotos oder groben Maßangaben von Hand gefertigt werden. Eine Kontaktaufnahme ist über [bf.manufact\[at\]gmx.de](mailto:bf.manufact[at]gmx.de) möglich.

## Märklin-Auslieferungen:

Ausgeliefert ist nun die elektrische Mehrsystemlok ES 64 F4 von Siemens, unterwegs im schwarzen Lack der MRCE (Art.-Nr. 88195). Vermietet ist das Vorbild dieser mit der DB-Baureihe 189 identischen Lok an die SBB Cargo International, was einen Einsatz auch außerhalb der Eidgenossenschaft rechtfertigt.

Leitungen und Isolatoren auf dem Dach sind zweifarbig gespritzt worden, reichen aber trotzdem noch nicht wieder an die ersten Auflagen heran, bei denen die Differenzierungen feiner waren und auch die Bedruckung – besonders im Fachwerksbereich – umfangreicher ausfiel. So gibt es auch dieses Mal die einst gut aufgenommenen, roten Unterscheren nicht zurück.

Fehlerhaft sind die Drehgestellrahmen, zeigen sie doch die Schlingerdämpfer auf der falschen Seite. Dies war vermeidbar, denn Märklin hat die korrekte Ausführung im Formenbestand. Über jeden Zweifel erhaben sind hingegen die Fahreigenschaften, fährt auch dieses Modell doch ab sofort mit Glockenankermotor und Schwungmasse.

## Pause bei Schrax beendet:

Nach einer längeren Kreativ-Pause meldet sich der 3D-Druck-Anbieter Schrax (<http://www.schrax.com/de>) mit Neuigkeiten zurück. Als größte davon bezeichnet der Hersteller seinen elektronischen Vertrieb mit veränderter Struktur. Unter den Bezahloptionen wird auf Vorkasse ein Skonto von 3 % gewährt.

Schon vor der Schaffenspause angekündigt war das Trafohäuschen, von dem erst einige Einzelexemplare gefertigt worden waren. Nun ist das kleine Gebäude mit Putzfassade, zwei Isolatorenfeldern an der Vorder- und Rückseite sowie flachem Biberschwanzziegeldach regulär verfügbar. Einsetzbar ist das Gebäudemodell aber der Epoche III.



Das Trafohaus von Schrax in allen gängigen Baugrößen. Foto: Schrax

## In eigener Sache:

Anfang Juli 2018 ist, wie angekündigt, der Wechsel unseres technischen Seitenbetreibers vollzogen worden. Dank der tatkräftigen Hilfe von Stephan Bauer ging dies reibungs- und geräuschlos über die Bühne, so dass unsere Leser dies vermutlich nicht wahrgenommen haben.

Auch unsere Erreichbarkeit über E-Mail war schnell wiederhergestellt und ging fast ebenso nahtlos vonstatten. Wir bedanken uns an dieser Stelle ausdrücklich bei Stephan Bauer für diese Hilfe und Unterstützung und hoffen, dass er uns auch künftig beim Aufbau gesicherter Verbindungen und dem Umstellen auf ein modernes CMS-System helfen wird.

Auch erste Erfahrungen mit den Unterstützungsleistungen des neuen Anbieters haben wir bereits machen dürfen. Im Vergleich zum früheren Partner waren wir auch hier angenehm überrascht, was schnellen und kompetenten Kontakt betraf.

## Zubehörartikel bei Ztrack:

**Ztrack** (<http://ztrack.com/>) bietet jetzt verschiedene Gestaltungsteile aus der Produktion von **Ztrains** in seinem Programm an. Es handelt sich dabei um unlackierte Rohteile wie Brückenwiderlager (Art.-Nrn.



ZTR-100 bis -103), Tunneleinfahrten (ZTR-110 / -111) und Laderampen (ZTR-130) nach amerikanischen Vorbildern. Teilweise sind sie auch problemlos in europäische Anlagen zu integrieren.

#### Überarbeiteter 3D-Drucker bei Conrad:

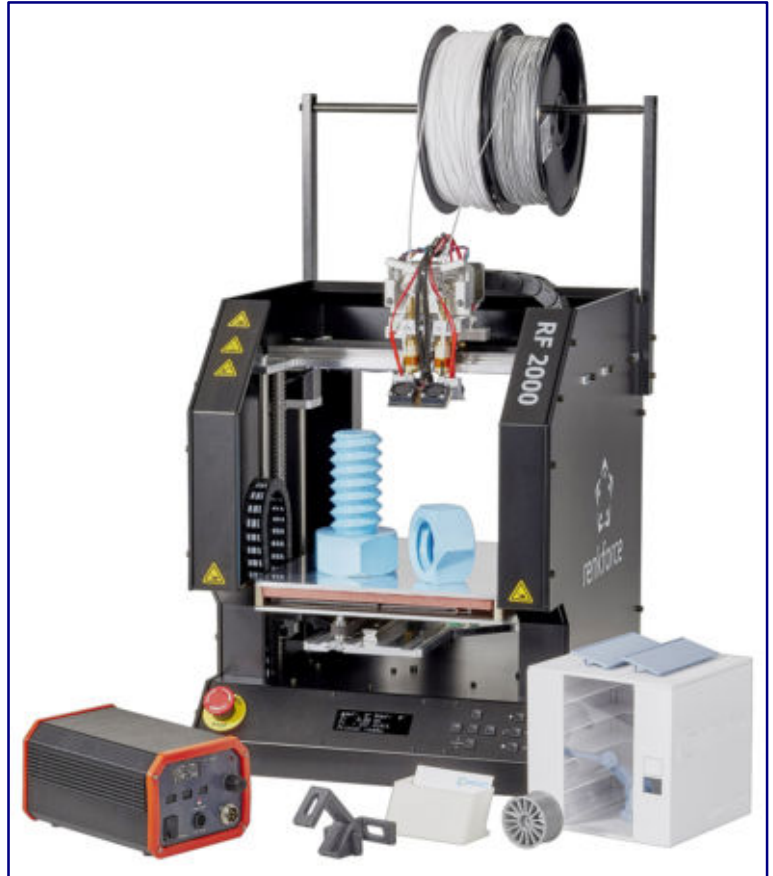
Renkforce hat seinen 3D-Drucker RF2000 überarbeitet und stellt beim Versender Conrad (<https://www.conrad.de>) jetzt die Version 2 mit noch größerem und weiter verbesserten Funktionsumfang vor. Nun ist er laut seinem Vertreter von Grund auf für den Einsatz im professionellen Umfeld geeignet.

Er verfügt über einen Dual-Extruder, mit dem Miniaturobjekte für die Modelleisenbahn ebenso gedruckt werden können wie hochkomplexe Komponenten und filigrane Bauteile für andere Anwendungen.

Gegenüber der ersten Version wurde der Druckraum des Modells RF2000 v2 noch vergrößert. Neben einer patentierten, vollautomatischen Druckbettkalibrierung besitzt das Gerät auch über eine hochpräzise Mechanik mit Linearführungen und Kugelumlaufgetriebe nach Industriestandard.

#### Eine nicht angekündigte FR-Waggonneuheit:

Den offenen Güterwagen der Standardbauart Eanos gibt es bei FR Freudenreich Feinwerktechnik (<http://www.fr-model.de>) nun in einer Ausführung der italienischen Staatsbahn FS (Art.-Nr. 39.337.01).



Maximale Produktivität und Langlebigkeit – Mechanik und Elektronik des RF2000 v2 sind nach Industriestandard gefertigt und für den Dauerbetrieb ausgelegt. Foto: Conrad Electronic



Der Eanos der FS (Art.-Nr. 39.337.01) bereichert den Fuhrpark auf Anlagen nach italienischem, deutschem oder auch schweizerischem Vorbild, da diese Wagengattung international im Einsatz ist. Foto: FR Freudenreich Feinwerktechnik

Einmalig werden 40 Modelle dieser Version hergestellt. Die technische Ausführung entspricht den bereits zuvor erhältlichen Varianten, weshalb auch die für diese Bauart konzipierten Einsätze von Spur-Z-Ladegut Josephine Küpper passen.



So sieht die Neuauflage des Containertragwagens Lgs 580 der DB (49.346.11) aus. Foto: FR Freudenreich Feinwerktechnik

Ebenfalls noch in diesem Monat wird eine weitere Serie Containertragwagen Lgs 580 der DB Cargo (49.346.11) fertig. Hier handelt es sich um ein baugleiches Modell wie den in Altenbeken verkauften Sonderwagen, das verkehrsrot lackiert und mit einem P&O-Nedlloyd-Container beladen ist.

Für eine Ausstellung in Bad Schwartau Anfang 2019 ist ein weiteres Exemplar in Vorbereitung, das einen formneuen 45R1-Kühlcontainer mit Werbegestaltung für Schwartauer Konfitüren tragen wird.

Zur Auslieferung stand bei Redaktionsschluss auch eine Zweierpackung der Neuschotterwagen Xas73 der SBB (41.345.12) an. Es handelt sich um eine Ausführung in gewöhnlicher, staubgrauer Lackierung, beide Wagen haben unterschiedliche Betriebsnummern.

Da sich schon kurz vor Beginn dieser Auslieferung ein sofortiger Ausverkauf ab Hersteller abzeichnete, bereitet FR bereits eine weitere Packung (41.345.22) mit noch mal geänderten Betriebsnummern vor, die Anfang August fertiggestellt sein soll.



#### Neue Ideen von Spur Z Ladegut Küpper:

Auch Helmut Küpper war wieder kreativ und kann neue Ladegüter für seine Kunden anbieten. Senkrechte gelagert und gut gesichert sind die Holzelemente (Art.-Nr. Z-159), die auf Märklins Niederbordwagen 8610 und baugleichen Typen transportiert werden können.



Holzelemente (Art.-Nr. Z-159; Bild oben) und 5 Kanalrohre (Z-160; Bild unten). Foto: Spur Z Ladegut Josephine Küpper

Für denselben Wagentyp sind auch die quer aufgereihten „5 Kanalrohre“ (Z-160) gedacht, die als Betonteile beim Vorbild schon ein höheres Gewicht auf die Waage brachten. Noch schwerere Lasten können auf den Holzpaletten (Z-PAL) palettiert transportiert werden.

Hierbei hat sich Spur Z Ladegut Josephine Küpper (<https://spur-z-ladegut.de>) hinsichtlich der Bauform an der Europalette orientiert, sie aus Echtholz für den gedachten Einsatzzweck auf Güterwagen aber erheblich größer und stabiler ausgeführt.

---

## Impressum

ISSN 1867-271X

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie. Detaillierte bibliografische Daten und Ausgaben sind im Katalog der DNB unter <https://portal.dnb.de> abrufbar.

Die Veröffentlichung von **Trainini Praxismagazin für Spurweite Z** erfolgt ehrenamtlich und nicht kommerziell. **Trainini Praxismagazin für Spurweite Z** strebt keine Einnahmequellen an. Für diese Publikation gilt ausschließlich deutsches Recht.

Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben ausschließlich die persönliche Meinung des Verfassers wieder. Diese ist nicht zwingend mit derjenigen von Redaktion oder Herausgeber identisch. Fotos stammen, sofern nicht anders gekennzeichnet, von der Redaktion.

Redaktion:  
Holger Späing (Chefredakteur)  
Dirk Kuhlmann  
Joachim Ritter

Korrespondent Nordamerika:  
Robert J. Kluz

Englische Übersetzung:  
Martin Stercken

Weitere, ehrenamtliche Mitarbeit: Michael Etz (**Trainini Lokdoktor**), Andreas Hagendorf, Torsten Schubert

Herausgeber und V.i.S.d.P. ist Holger Späing, Am Rondell 119, 44319 Dortmund; Kontakt: Tel. +49 (0)231 95987867 oder per E-Mail an [redaktion\(at\)trainini.de](mailto:redaktion(at)trainini.de).

Veranstaltungs- und Werbeanzeigen Dritter sind kostenlos, werden aber nur nach Verfügbarkeit und erkennbarem Spur-Z-Bezug entgegengenommen. Sie erscheinen vom redaktionellen Teil getrennt auf alleinige Verantwortung des Inserierenden. Vorrang haben stets Anzeigen von Kleinserienanbietern.

Leserbriefe sind unter Angabe des vollständigen Namens und der Anschrift des verantwortlichen Lesers schriftlich per Post oder E-Mail an [leserbriefe\(at\)trainini.de](mailto:leserbriefe(at)trainini.de) einzureichen und immer erwünscht. Die Veröffentlichung bleibt der Redaktion vorbehalten. Diese bemüht sich, stets ein repräsentatives Bild wiederzugeben und deshalb jede Einsendung zu berücksichtigen.

Bei Einsenden von Bildern, Fotos und Zeichnungen erklärt sich der Absender mit der Veröffentlichung einverstanden und stellt den Herausgeber von möglichen Ansprüchen Dritter frei. Dies schließt eine künftige Wiederholung im Magazin, Jahresvideo sowie in Prospekten und Plakaten ausdrücklich mit ein.

Alle in dieser Veröffentlichung erwähnten Firmennamen, Warenzeichen und -bezeichnungen gehören den jeweiligen Herstellern oder Rechteinhabern. Ihre Wiedergabe erfolgt ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit. Für Druckfehler, Irrtümer, Preisangaben, Produktbezeichnungen, Baubeschreibungen oder Übermittlungsfehler gleich welcher Form übernehmen Redaktion und Herausgeber keine Haftung.

**Trainini Praxismagazin für Spurweite Z** erscheint monatlich (ohne Gewähr) und steht allen interessierten Modellbahnerinnen und Modellbahnern, besonders Freundinnen und Freunden der Spurweite Z, kostenlos und zeitlich begrenzt zum Herunterladen auf <http://www.trainini.de> bereit. Beim Herunterladen können fremde Verbindungs- und Netzdiensteanbieterkosten entstehen. Ein Einstellen nur des vollständigen Magazins auf anderen Domänen ist nach Entfernen von den eigenen Seiten ausdrücklich erlaubt, solange das Herunterladen nicht kostenpflichtig angeboten wird.

Alle Beiträge, Fotos und Berichte unterliegen dem Urheberrecht. Übersetzung, gewerblicher Druck und jede andere Art der Vervielfältigung, auch in Teilen, setzen das vorherige ausdrückliche Einverständnis des Herausgebers voraus. Besonders ungenehmigte, kommerzielle Verwertung wird nicht toleriert.

**Trainini®** ist eine gesetzlich geschützte Marke, eingetragen im Register des Deutschen Patent- und Markenamts (München), Nr. 307 30 512. Markeninhaber ist Holger Späing, Dortmund. Eine missbräuchliche Verwendung wird nicht toleriert. Alle Rechte vorbehalten.