Einführung in die **Digitale Modellbahn**

ALLE SYSTEME
ALLE BAUGRÖSSEN

GRUNDLAGEN UND PRAXIS SCHRITT FÜR SCHRITT ERKLÄRT

TOBIAS PÜTZ

VGB
[VERLAGSGRUPPE BAHN]
KLARTEXT

Einführung in die **Digitale Modellbahn**

GRUNDLAGEN UND PRAXIS SCHRITT FÜR SCHRITT ERKLÄRT

TOBIAS PÜTZ

Inhaltsverzeichnis

Impressum ... 4
Vorwort ... 5

Der einfache Einstieg ... 6
- Das zeitlose Hobby Modellbahn ... 8
- Kleine elektrische Eisenbahn ... 8
- Baugrößen ... 11
- „Zweileiter“, „Dreileiter“, Gleichstrombetrieb, Wechselstrombetrieb ... 12
- Systemauswahl ... 14
- Der Einstieg ... 14
- Ein wenig Markt- und Warenkunde ... 16
- Und wo bleibt digital? ... 19
- Der erste Aufbau ... 20
- Teppichbahning als Konzept ... 21
- Feste Anlagen ... 22

Das „PLUS“ von Digital ... 24
- Mit der Hand am Regler ... 26
- Komponenten kommunizieren ... 26
- Elektronik für die Kommunikation ... 28
- Zusätzliche Spielmöglichkeiten ... 29
- Weichen, Signale, Zubehör ... 30
- Die Augen des Systems ... 31
- Digitale Triebfahrzeuge ... 32
- Funktionen ... 34
- Beschleunigen und Bremsen ... 36
- Was ist das – „Lastregelung“? ... 37
- Fahrzeugbeleuchtungen ... 38
- Vorbildgerechte Geräusche ... 41
- An- und Abkuppeln ... 42
- Was gibt es noch? ... 43

Digitale Infrastruktur ... 44
- Was wofür verwenden? ... 46
- Ein Bus für die Heimanlage ... 47
- Zentralen ... 49
- Weichen schalten ... 50
- Zubehördecoder ... 51
- Endabschaltung ... 52
- Zusatzenergie ... 53
- Lagemeldung ... 54
- Exkurs: Stromführung in einer Weiche und Herzstückpolarisierung ... 54
- Signale ... 56
- Melden ... 58
- BÜ-Sicherung per Abschnittsmelder ... 60
- Abschnittsmelder für Mittelleiterfahrer ... 62
- Stromfühlermelder ... 62
- Umkehreinsatz für Melder ... 63
- Fahrzeuge melden: Bidirektionale Kommunikation ... 65

Abläufe automatisieren ... 68
Auf Ereignisse reagieren ... 70
Digital bremsen ... 71
Der Decoder macht den Job ... 72
ABC-Bremsen ... 72
„intelligente“ Bremssysteme ... 73
Auf den Punkt per Software ... 74
Signale als Bremsauslöser ... 75
Technische Assistenten ... 75
Gemeldetes Teppichbahning ... 75
Pendeln als Automatisierungsbeispiel ... 76
Analoge Vorgänger ... 76
Der Decoder pendelt ... 78
Ein Zwischenhalt ... 78
Weichenbehandlung ... 79
EOW-Technik statt Aufschneiden ... 79
Kehr- und Wendeschleifen, Gleisdreiecke – Züge umdrehen ... 80
Welche Variante nehmen? ... 82

Die Technik dahinter ... 84
Was ist „digital“? ... 86
Protokolle ... 87
Elektrische Kommunikation ... 87
Decoder ... 88
Schnittstellen ... 90
MTC und PluX ... 92
Blindstecker ... 93
SUSI-Bus ... 94
Kennzeichnungen auf Lokpackungen ... 94
Kabel bei Decodern ... 95
Pufferspeicher statt Schwungmasse ... 96
Farbcodes/Kabelfarben ... 97
Funktionsdecoder ... 97
Fahrzeugdecoder einstellen ... 97
CV 1 und CV 29 ... 98
DCC-Fahrzeugadressen jenseits der 99 ... 99
Funktionen zuordnen ... 100
Geschwindigkeit und Fahrdynamik ... 101
Mehr als eine Lok im Zug ... 103
Auf dem Haupt- oder einem Extragleis ... 103
CV-Werte ändern ... 104
Zubehördecoder ... 106
Kabel für die Anlage ... 107

Basisinformationen und Hintergründiges ... 108
Nützliche Definitionen ... 110
Bits, Bytes, Rechnerei ... 111
10111110000010101011 0 ... 112
Von Hexa und binären Zahlenräumen ... 113
Acht statt sieben Bits ... 113
Bytes abzählen: kB, MB, GB, TB ... 114
Bits ab 0 zählen oder doch ab 1? ... 114
Kurzausflug in die Elektronik: ... 115
Dioden, LEDs ... 116

Impressum

Einführung in die Digitale Modellbahn Grundlagen und Praxis Schritt für Schritt erklärt

Bibliographische Information der Deutschen Bibliothek: Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über http://dnb.ddb.de abrufbar.

© 2019 by VGB Verlagsgruppe Bahn GmbH, Fürstenfeldbruck

Alle Rechte vorbehalten

Nachdruck, Reproduktion und Vervielfältigung – auch auszugsweise und mithilfe elektronischer Datenträger – nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des Verlages

Alle Angaben ohne Gewähr, Irrtümer vorbehalten

Autor:	Tobias Pütz
Fotografie, Abbildungen:	DB Museum Nürnberg/Uwe Niklas, Heiko Herholz, Michael Kratzsch-Leichsenring, Maik Möritz, Armin Mühl, Thorsten Mumm, Tobias Pütz, VGB-Archiv, Werksfotografie
Redaktion, Satz, Layout:	Tobias Pütz
Lektorat:	Eva Littek
Gesamtherstellung:	creo Druck & Medienservice GmbH, Bamberg
ISBN	978-3-8375-2129-0

Vorwort

Täglich gehen wir ganz selbstverständlich mit digitalen Techniken um. Sie begegnen uns in Form von Handys und Tablets, in Fernsehern, in Alltagsgeräten, im Auto und natürlich auch als Computer. „Digital“ ist aus der heutigen Welt einfach nicht mehr wegzudenken. Auch Spielzeug ist heute digital. Keine Drohne könnte fliegen, hätte sie nicht ein elektronisches „Gehirn“, das zwischen Steuerbefehlen und Flugmotoren vermittelt.

Bei der Modellbahn ist digital seit vielen Jahren möglich. Das Besondere hier ist: Die Technik ist noch richtig „begreifbar“. Als Anwender muss man zumindest ein bisschen verstehen, was vor sich geht, wenn man Spaß mit der kleinen Eisenbahn haben möchte. Es war bei der Modellbahn schon immer so, dass sie den Anwender in technischer Hinsicht ein wenig gefordert hat, und das ist bei der digitalen Modellbahn so geblieben, vielleicht sogar stärker geworden.

Verschiedene Hersteller haben versucht, die Modellbahn zu einem Plug-and-Play-System zu machen. Das ist bis zu einem gewissen Punkt gelungen, wenn man im „Ökosystem“ des jeweiligen Herstellers bleibt. Sobald man aber eine der großen Stärken der Modellbahn, die herstellerübergreifende Kompatibilität, nutzen will, ist es vorbei mit Plug-and-Play.

Überwindet man die ersten Hürden, entdeckt man neue Bereiche, in denen Kompatibilität groß geschrieben wird: Der ganze digitale Bereich der Modellbahn lebt davon, dass verschiedene Hersteller zueinander passende Produkte geschaffen haben. Verbindend ist ein Satz Normen, dem sich die Hersteller zum Wohle aller gemeinsam verpflichtet haben. So sind Austauschbarkeit auf der einen, Wettbewerb um die besten Ideen auf der anderen Seite gewährleistet.

Dieses Buch soll helfen, sich in dem Spannungsfeld aus Anwenderfreundlichkeit, Realisierbarkeit und technischer Herausforderung zurechtzufinden. Es vermittelt das Grundlagenwissen, das nötig ist, um eigene Entscheidungen für die eigene Modellbahn treffen zu können. Und vielleicht vermittelt es auch ein wenig von dem Spaß, den eine Beschäftigung mit den digitalen Komponenten bereiten kann, Stichwort „Hobby im Hobby“.

Tobias Pütz

E44 098
E44 098

KAPITEL 1

DER EINFACHE EINSTIEG

Das zeitlose Hobby Modellbahn

Bevor wir in das eigentliche Thema „Digital" einsteigen, sollen hier einige wenige Grundlagen besprochen werden. Wenn Sie, lieber Leser, wissen, wie Strom fließt und mit den Begriffen Baugröße und Gleissystem etwas anfangen können, blättern Sie gerne weiter zum nächsten Abschnitt. Wenn Sie sich jedoch nicht sicher sind, oder Einsteiger in das Hobby Modellbahn oder einfach nur neugierig, lesen Sie hier weiter über Strom, Gleise und Maßstäbe.

Bedienzentrum aus der Anfangszeit der digitalen Modellbahn: Der alte analoge Fahrtrafo dient noch der Stromversorgung. Die Steuerung von Loks und Wagen erfolgt nun per Zentrale und Tastenfeld.

Eine der vielen heutigen Möglichkeiten: digitales Fahren per Führerstandsimulation auf dem Tablet-Computer.

Kleine elektrische Eisenbahn

Egal ob analog oder digital, unsere kleine Bahn fährt elektrisch. Wünscht man, dass sich etwas bewegt, muss in den Modelloks Strom fließen können. Dieser folgt bestimmten Regeln, die man kennen sollte, wenn man seine Modellbahn erfolgreich aufbauen möchte. Die wichtigste Regel ist, dass Strom vom einen zum anderen Pol z.B. einer Batterie fließen möchte. Dies kann er nur, wenn man ihm einen geeigneten Weg zur Verfügung stellt. Dabei passiert er den Verbraucher[1], z.B. unsere Modellbahnlok oder, einfacher, eine Glühlampe.

Da die Pole einer Batterie räumlich recht nah beieinanderliegen, kann man sich die Wege zum und vom Verbraucher, wie eine Schleife vorstellen – oder wie einen Kreis. Ist der Kreis vollständig, kann der Strom fließen und die Lok fährt oder die Lampe leuchtet. Man spricht vom geschlossenen Stromkreis. Der Umkehrschluss ist zulässig: Das Unterbrechen des Stromkreises stoppt das, was der dort fließende Strom bewirkt. Nichts anderes tun wir, wenn wir das Licht in einem Raum ein- oder ausschalten: Wir schließen oder öffnen einen Stromkreis.

Bei der elektrischen Modelleisenbahn ist der Weg des Stroms (vereinfacht) folgender: Von der Steck-

[1] Der Begriff ist umgangssprachlich üblich, aber streng genommen nicht korrekt. Gemeint ist immer das Objekt, das mit Hilfe des fließenden Stroms die gewünschte Leistung erbringt.