Offen fürs Z-Erlebnis

Vorgehensweise

In dieser Folge widmen wir uns einer zentralen Aufgabe des Anlagenbaus: der Verkabelung, die einen späteren einwandfreien Anlagenbetrieb garantieren muss. In Folge 6 behandeln wir die beiden ersten Aufbaustufen:

1) Verlegen der Leitungen zur Geländeunterseite

2) Bestücken und Verkabeln der Schaltzentrale

Steuerzentrale und Vorverkabelung

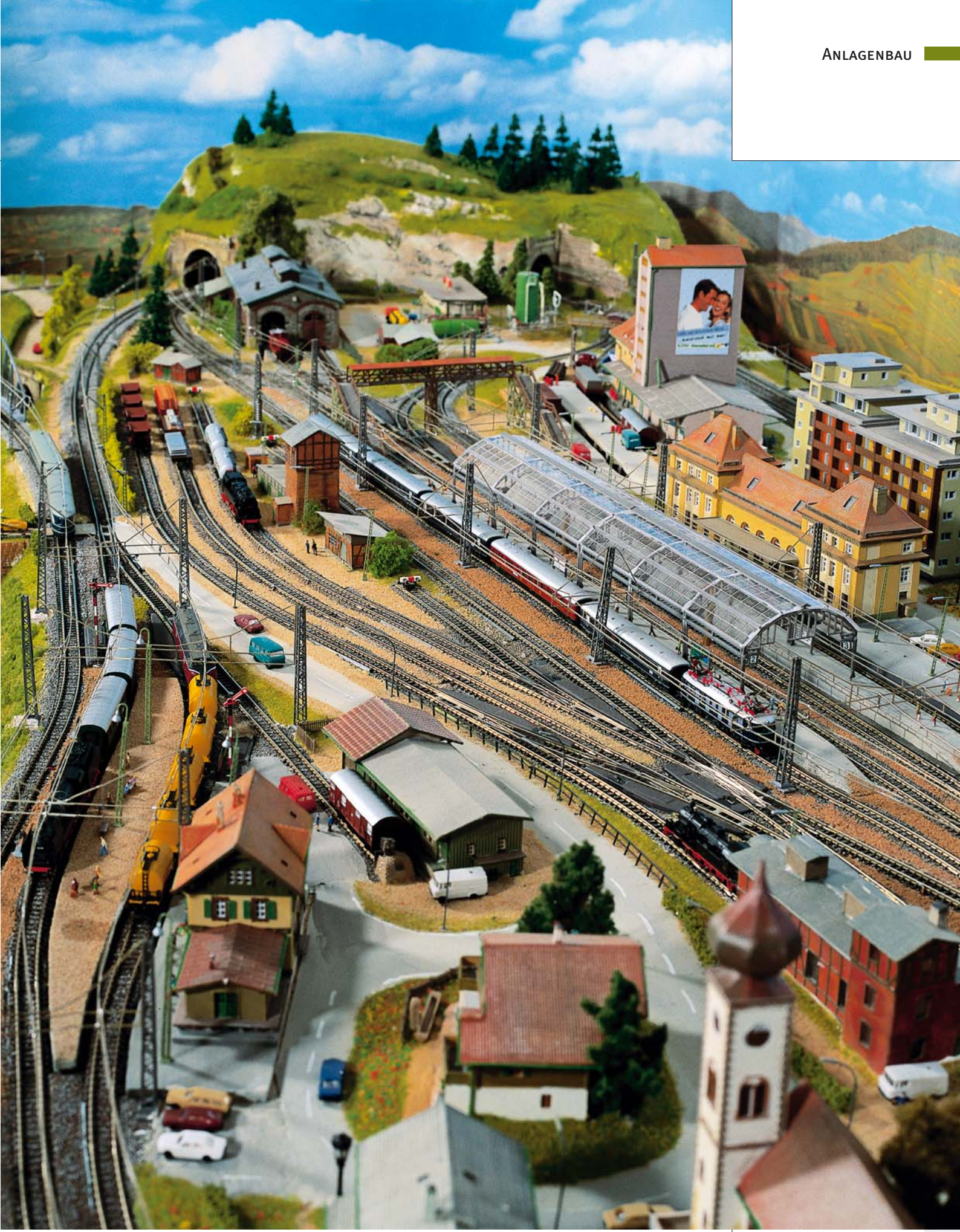
In Folge 6 beschäftigen wir uns mit einer zentralen Aufgabe des Anlagenbaus: der Verkabelung und Steuerung der Anlage.

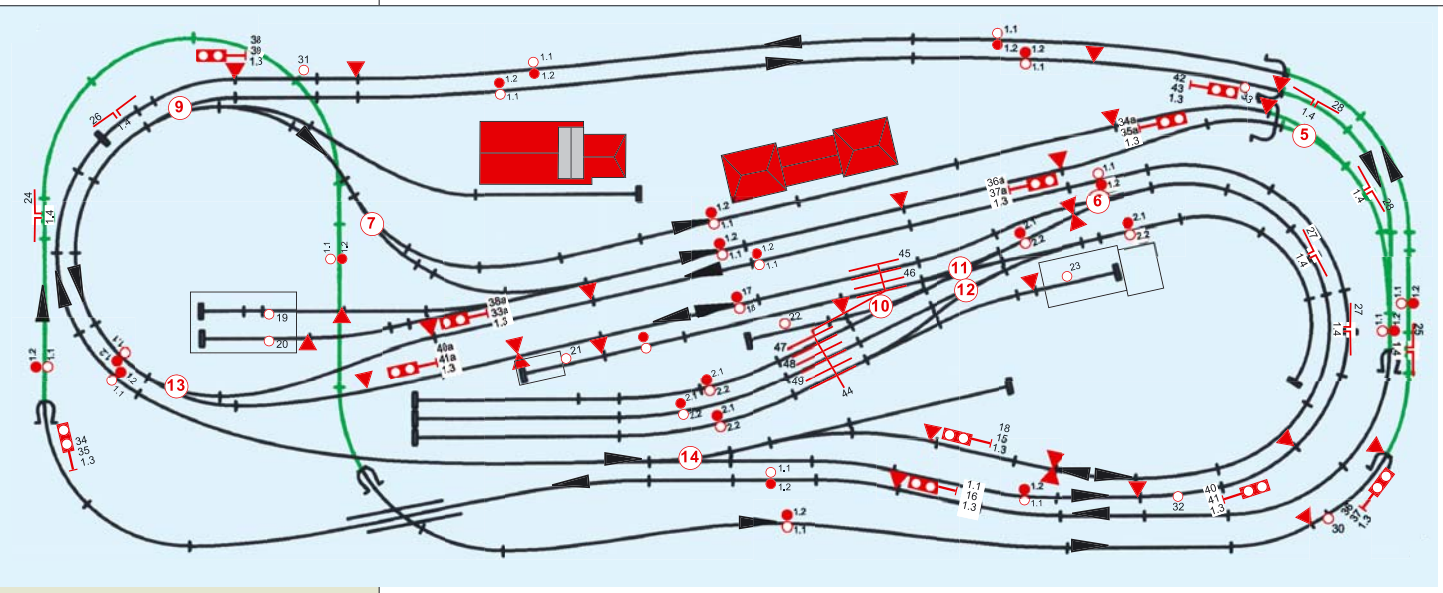
Die jetzt beginnenden Verkabelungsarbeiten entscheiden zum großen Teil darüber, ob der spätere Anlagenbetrieb zur Zufriedenheit laufen kann oder häufige Pannen den Spielspaß verderben: Es gilt nun, sich den bevorstehenden Aufgaben mit großer Sorgfalt zu widmen. Um bei den Arbeitsabläufen in jedem Baustadium die Übersicht zu wahren, gliedern wir diese Arbeiten in fünf Aufbaustufen: 1) Verlegen der Leitungen zur Geländeunterseite; 2) Bestücken und Verkabeln der Schaltzentrale; 3) Bestücken und Verkabeln der Signalplatte; 4) Einbau der Zusatztrafos für Entkupplungsmagnete und Fahrregler; 5) Verkabeln der einzelnen Baugruppen und Schlussarbeiten. Im Sinne einer gleichmäßigen Arbeitsaufteilung werden wir in dieser Folge zunächst die ersten zwei Baustufen bewältigen.

Wichtigste Hilfsmittel für diese Aufbauetappe bilden der Gleisplan mit Anschlussverzeichnis und der Stellpultplan mit der Kippschalteranschlussbelegung des Fahrreglers (siehe Seite 90 und 91). Mit den Inhalten dieser Unterlagen müssen wir uns genau vertraut machen. Ferner sollten diese Pläne stets gut einsehbar aufliegen, dann können wir uns mit einer gewissen Sicherheit daran wagen und zu einem guten Ergebnis gelangen. Sie können die einzelnen Pläne und das Anschlussverzeichnis auch als PDF aus dem Internet herunterladen (siehe Seite 92).

Aufbaustufe 1/Ringleitung

Im ersten Arbeitsschritt dieser Aufbaustufe werden die Anschlusskabel der Weichen, Signale, Fahrstromeinspeisungen usw. zur Geländeunterseite verlegt und dort gekennzeichnet. Den Einbau der Signale hatten wir bisher noch nicht erwähnt, doch werden sie inzwischen eingebaut sein bzw. wird dies jetzt nachgeholt. So ziehen wir nun die einzelnen Kabel durch 1,5-Millimeter-Bohrungen zur Plattenunterseite, und zwar idealerweise in der Reihenfolge des Anschlussverzeichnisses. Wir beginnen also mit den Fahrstromanschlüssen 1.1, 1.2 usw. Sobald ein Kabel nach unten gezogen ist, kennzeichnen wir es sofort mit Hand beschrifteten Papieretiketten, ▸





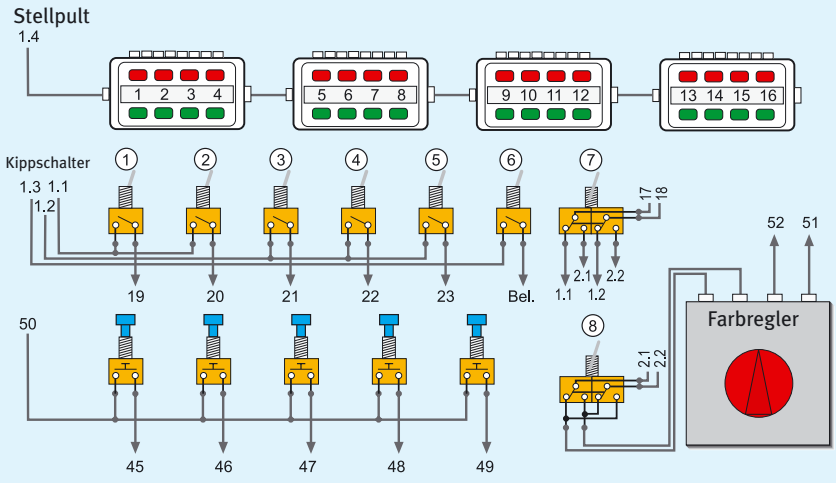
Elektroanschlussplan

Der entscheidende Plan für die Verkabelung: Der Elektroanschlussplan (oben) zeigt auf einen Blick, wie die Anschlüsse und Verkabelungen für einen einwandfreien Fahrbetrieb aussehen müssen, damit spätere Störungen im realen Fahrbetrieb auf Ihrer Modellbahn ausgeschlossen sind.

aus denen die Anschlussbezeichnung gemäß Anschlussverzeichnis hervorgeht. Diese Etiketten heften wir abrutschsicher an den Kabelenden mit Tesafilm o. Ä. fest (siehe Bild 1, S. 92). Im Zuge dieser Arbeit schließen wir ferner die Weichen an den Trafo an und prüfen deren Stellmechanik auf einwandfreie Funktion. Die blauen Kabel für die Rundstellung kennzeichnen wir mit Knoten an den Leitungsenden. Dies erleichtert später die Anschlussarbeit am Stellpult.

Danach befestigen wir an der Plattenunterseite neben den Kabeldurchführungen Lötleisten mit entsprechender Lötösenanzahl. Dann kürzen wir die Kabel und löten sie nacheinander an die Ösen. Außerdem ist die Kennzeichnung der Leitungsenden neben den Lötösenanschlüssen zu wiederholen – wir beschriften dazu einen Papierstreifen, den wir zum Schutz mit Tesafilm oder transparentem Packband überkleben.

Eine weitere Lötleiste mit vier Lötösen bringen wir an einem Rahmenteil neben der Trafolade an. Von hier aus führt einerseits eine Verbindung weiter zu den Trafoklemmen 1.1, 1.2, 1.3 sowie 1.4, und andererseits zieht sich von hier ausgehend eine Ringleitung quer über den Anlagenuntergrund. Hierfür bevorzugen wir eine Leitung mit etwas stärkerem Querschnitt (Klingeldraht). An geeigneten Stellen fügen wir in diese Ringleitung weitere Lötleistenanschlüsse ein, die als Zapfstellen



Stellpultskizze: Die Anschlüsse für die einzelnen Kabel sind für den Einbau exakt beschriftet.

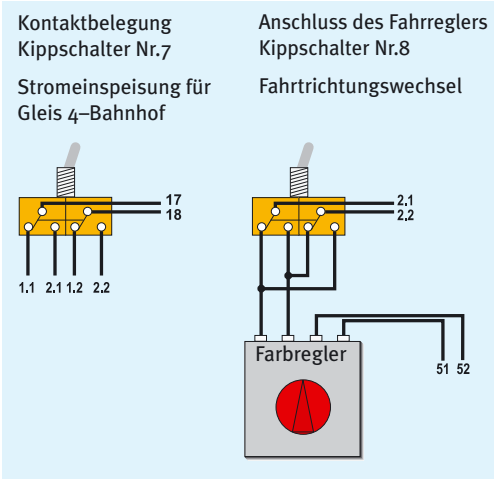


zur Versorgung der verstreut liegenden Anschlüsse dienen (Bild 2). Damit haben wir die erste Stufe bereits erfolgreich bewältigt, denn nun sind sämtliche Anschlüsse für die weiterführenden Verbindungen vorbereitet.

Aufbaustufe 2: Stellpultlade

Wir klappen die Lade in Betriebsstellung aus, legen die Stellpulte, Kippschalter, Taster sowie den Fahrregler lose auf und ordnen alle Stellelemente übersichtlich in gleichmäßigen Abständen an. Dann sind die Befestigungspunkte zu markieren, wobei uns die Stellpultskizze (S. 90 unten) hilft. Zum Festschrauben bauen wir die Lade aus und legen sie auf dem Werktisch auf eine weiche Unterlage. Während die Stellpulte mit den Schrauben befestigt werden, sind für die übrigen Schaltelemente Einbaubohrungen mit bestimmten Durchmessern erforderlich. Da jedoch die Gewindehälse der Kippschalter, Taster sowie des Reglers für die acht Millimeter starke Lade nicht ausreichen, um oberseitig die Kontermuttern aufzuschrauben, kommen wir nicht umhin, diese Bauelemente separat auf eine vier Millimeter starke Sperrholzplatte zu montieren und diese im Stück auf die entsprechend ausgeschnittene Lade zu leimen (UHU kraft), denn Nägel oder Schrauben würden optisch stören (siehe Bild 3 und 4). Bild 5 zeigt die fertig bestückte Steuerpultlade.

Jetzt könnten wir die Lade schon einbauen, denn die Voraussetzung für die späteren Kabelverbindungen zu den Verbrauchern ▸



Besonders bei der Verkabelung zu beachten: die Kontaktbelegung an Kippschalter 7 und 8.

Anschlussverzeichnis Z-Anlage

Trafoanschlüsse

1.1	Fahrstrom (rote Kabel) vom Trafo 1 zu den Streckengleisanschlüssen, den Signalantrieben 1 bis 9 (UFS 7244), den Kippschaltern KS 1 und KS 2 (Abstellgleise im Bahnhofslokschuppen), zum KS 7 (Umschaltung Gleis 4 auf Rangierbetrieb) und zum Signal 16.
1.2	Fahrstrommasse (braune Kabel) vom Trafo 1 zu den Streckengleisanschlüssen und zum KS 7 (Umschaltung Gleis 4 auf Rangierbetrieb).
1.3	Stellstrom (gelbe Kabel) von Trafo 1 zu den Weichen, zu den Signalen 15 und 16, zu den Signalantrieben 1 bis 9 (UFS 7244) und zum Kippschalter 6.
1.4	Masseanschluss (graue Kabel) vom Trafo 1 zu den Stellpulten 7272, zu den Schaltgleisen, den Signalantrieben 1 bis 9 (Lichtwechsel der Signale) sowie zu den Gebäude- und Straßenbeleuchtungen.
2.1	Fahrstrom (rote Kabel) vom Kippschalter 8 zu den Rangiergleisanschlüssen, zu den Kippschaltern 3 bis 5 (Abstellgleise im Rangierbahnhof) und zum Kippschalter 7 (Umschaltung Gleis 4 auf Rangierbetrieb).
2.2	Fahrstrommasse (braune Kabel) vom Kippschalter 8 zu den Rangiergleisanschlüssen und zum Kippschalter 7 (Umschaltung Gleis 4 auf Rangierbetrieb).

Signal- und Weichenanschlüsse

1	Verbindung (blaue Kabel) vom Signal 1 am Bhf.-Gleis 1 zum Stellpult 7272.
2	Verbindung (blaue Kabel) vom Signal 2 am Bhf.-Gleis 2 zum Stellpult 7272.
3	Verbindung (blaue Kabel) vom Signal 3 am Bhf.-Gleis 3 zum Stellpult 7272.
4	Verbindung (blaue Kabel) vom Signal 4 am Bhf.-Gleis 4 zum Stellpult 7272.
5	Verbindung (blaue Kabel) von Bogenweiche 5 im Bhf. rechts zum Stellpult 7272.
6	Verbindung (blaue Kabel) von Weiche 6 (Zufahrt Rangierbahnhof) zum Stellpult 7272.
7	Verbindung (blaue Kabel) von Bogenweiche 7 im Bhf. links zum Stellpult 7272.
8	Verbindung (blaue Kabel) von Bogenweiche 8 im Bhf. links zum Stellpult 7272.
9	Verbindung (blaue Kabel) von Bogenweiche 9 im Bhf. links zum Stellpult 7272.
10	Verbindung (blaue Kabel) von Weiche 10 im Rangierbahnhof zum Stellpult 7272.
11	Verbindung (blaue Kabel) von DKW 11 im Rangierbahnhof zum Stellpult 7272.
12	Verbindung (blaue Kabel) von Weiche 12 im Rangierbahnhof zum Stellpult 7272.
13	Verbindung (blaue Kabel) von Weiche 13 im Rangierbahnhof zum Stellpult 7272.
14	Verbindung (blaue Kabel) von Weiche 14 im Nebenbahnhof zum Stellpult 7272.
15	Verbindung (blaue Kabel) vom Signal 15 im Nebenbahnhof zum Stellpult 7272.
16	Verbindung (blaue Kabel) vom Signal 16 im Nebenbahnhof zum Stellpult 7272.

Fahrstromanschlüsse am Gleis 4/Umschaltung Rangierbetrieb

17	Fahrstromanschlüsse (rote Kabel) vom KS 7 zu Gleis 4 und zum rechten Gleisbogen.
18	Fahrstrommasseanschlüsse (braune Kabel) vom KS 7 zum Gleis 4, zum rechten Gleisbogen und zum Signal 15.

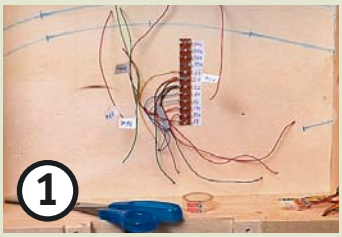
Fahrstromanschlüsse für Abstellgleise

19	Fahrstromverbindung (rotes Kabel) vom KS 1 zum Lokschuppengleis im Bahnhof.
20	Fahrstromverbindung (rotes Kabel) vom KS 2 zum Lokschuppengleis im Bahnhof.
21	Fahrstromverbindung (rotes Kabel) vom KS 3 zum Abstellgleis im Rangierbahnhof.
22	Fahrstromverbindung (rotes Kabel) vom KS 4 zum Abstellgleis im Rangierbahnhof.
23	Fahrstromverbindung (rotes Kabel) vom KS 5 zum Abstellgleis im Rangierbahnhof.

*Ziffern in der ersten Spalte bezeichnen die Anschlussnummern, siehe Anschlussplan.

Verkabelung Schritt für Schritt

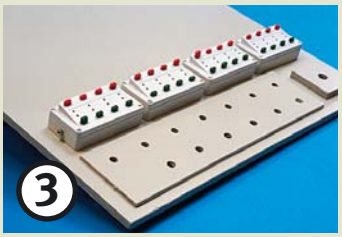
Von der sorgfältigen Verkabelung hängt es ab, ob der spätere Anlagenbetrieb zur Zufriedenheit abläuft oder ob ständige Pannen den Spaß am Spiel verderben. Das heißt, es handelt sich bei diesem Arbeitsabschnitt des Anlagenbaus um eine ganz verantwortungsvolle Aufgabe. Um die einzelnen Arbeitsabläufe zu erleichtern und besser zu veranschaulichen, sind die Arbeitsschritte von der Bohrung der Kabeldurchführungen bis zum Aufbau der Stellpultlade (siehe unten) nochmals in Bildern zusammengefasst.



Durch 1,5-Millimeter-Bohrungen fädeln wir die Leitungen zur Plattenunterseite und versehen sie sogleich mit Kennzeichnungsetiketten.



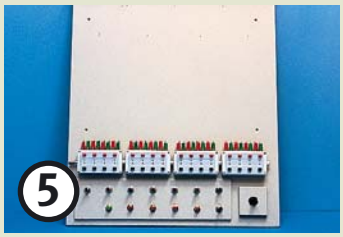
Von der Trafolade zieht sich eine Ringleitung mit größerem Querschnitt (Klingeldraht) durch den Untergrund. Eingesetzte Lötleisten dienen als „Zapfstellen“.



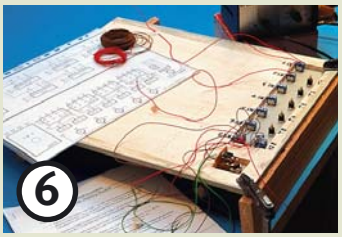
Das vier Millimeter starke Zusatzbrett für Kippschalter, Taster und Fahrregler wird auf einen kleiner bemessenen Ausschnitt der Schaltzentralenlade geleimt.



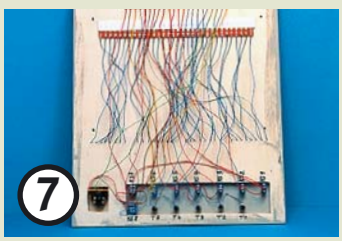
Auf der Klappladenunterseite sind die einzelnen Aussparungen für die Montage der dünneren Zusatzbrettchen zu erkennen.



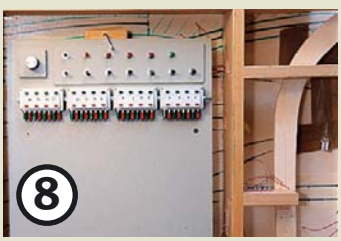
Mit Schaltern und Tastern fertig bestückte Platte: Der verchromte Reglerknopf wird erst zum Schluss der Arbeiten auf die Potiachse geschraubt.



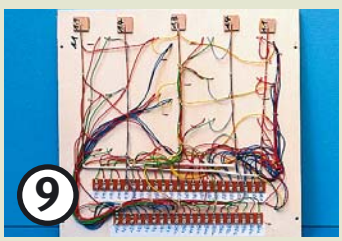
Schalter- und Tasterkabel werden an die Lötleistenösen gelötet. Die Platte liegt dabei mit untergelegten Distanzhölzern kopfüber auf dem Werktisch.



Hier sind die beiden unterseitig an die Platte geschraubten Lötleistenreihen mit Anschlüssen und entsprechender Beschriftungsleiste zu erkennen.



Zum Schutz der Kabelstränge wurde unterseitig eine passende Abdeckplatte aus vier Millimeter Sperrholz mit Hilfe von 13-Milimeter-Distanzhülsen angeschraubt.



Die Stellpultlade befindet sich in Stellung der Betriebsruhe. In dieser Position hält sie ein im Rahmen eingedrehter Schwenkhaken (Reiber).

Aufbaustufen 3–5

In der nächsten Folge widmen wir uns den drei weiteren Aufbaustufen der Verkabelung:

Stufe 3: Bestücken und Verkabeln der Signalplatte

Stufe 4: Einbau der Zusatztrafos für Entkupplungsmagnete und Fahrregler

Stufe 5: Verkabeln der einzelnen Baugruppen und Schlussarbeiten

Weitere Materialien

Für die nächste Folge sind bereits alle Materialien besorgt. Für die Endgestaltung benötigen wir allerdings noch diverse Märklin-Beleuchtungselemente, die wir schon einmal beschaffen können:

601224 Historische Straßenleuchte, fünf Stück

6012226 Peitschenleuchte, 15 Stück

601227 Bogenleuchte, fünf Stück

601229 Bahnhofsleuchte, fünf Stück



sind erfüllt. Allerdings würde so der gebündelte Kabelstrang beim Aus- und Einklappen der Lade im großen Halbkreisbogen frei mitschwenken, was auf Dauer die Gefahr von Kabelbrüchen birgt. So schalten wir einen Arbeitsgang dazwischen und befestigen zunächst auf der Plattenunterseite am hinteren Plattenrand parallel zum Scharnierband zwei Lötleistenreihen. Dann führen wir die an den Pultschaltern, Tastern usw. angeschlossenen Kabel nacheinander durch 1,5-Millimeter-Bohrungen nach unten, ziehen sie zu den Lötleisten vor, längen sie ab und löten sie dort an (Bild 6 und 7). Bis hierhin verlegen wir alle Stellpultanschlüsse und kennzeichnen sie sogleich nach den Anschlussbezeichnungen der Stellpultskizze mit beschrifteten Papierstreifen. Den von hier aus weiterführenden Kabelbaum werden wir in der nächsten Folge parallel zur Scharnierbanddrehachse verlegen, um das Biegemoment zu minimieren.

Da der Fahrregler über keine Fahrtrichtungsumschaltung verfügt, kombinieren wir ihn mit dem als Polwendeschalter angeschlossenen Kippschalter 8 (2x UM). Diese beiden Elemente bilden eine Bedienungseinheit, die bei Einbaubeginn in einem separaten Arbeitsgang herzustellen ist. Kippschalter und Regler sind im Zusammenhang mit dem Einbau in die Lade gemäß der Skizze 2 auf Seite 91 miteinander zu verkabeln und die Anschlussstellen entsprechend zu kennzeichnen.

Besonders zu beachten sind auch die Anschlüsse an Kippschalter 7 (2x UM). Die entsprechende Kontaktbelegung entnehmen wir ebenfalls der Stellpultskizze. Je nach Schalterstellung versorgt dieser Schalter das Gleis 4 im Bahnhof entweder mit Fahrstrom aus dem regulären Trafo oder mit dem vom Fahrregler, was im Spielbetrieb den Aktionsradius der Rangierlok für besonders feinfühlige Fahrbewegungen erheblich erweitert. Um die sorgfältig verlegten Kabel vor Beschädigungen zu schützen, montieren wir an der Plattenunterseite eine Abdeckplatte aus vier Millimeter starkem Sperrholz (Bild 8). Dann setzen wir schließlich die Lade als eigenständig funktionsfähige Schaltzentrale endgültig in den Rahmen ein und arretieren sie dort mit dem „Reiber“ (Bild 9). Somit haben wir auch die zweite Stufe erfolgreich bewältigt.

Text und Fotos: Karl Albrecht
Skizzen: M. T. Nickl ■

Anschluss der Signale

Blocksignal

	Anschlüsse an den Schaltgleisen:
24	Stellstrom (blaue Kabel) vom Schaltgleis zu den Blockstreckenrelais 1 und 5.
25	Stellstrom (blaue Kabel) vom Schaltgleis zu den Blockstreckenrelais 1 und 2.
26	Stellstrom (blaue Kabel) vom Schaltgleis zu den Blockstreckenrelais 2 und 3.
27	Stellstrom (blaue Kabel) vom Schaltgleis zu den Blockstreckenrelais 3 und 4.
28	Stellstrom (blaue Kabel) vom Schaltgleis zu den Blockstreckenrelais 4 und 5.
	Fahrstromanschlüsse:
29	Fahrstrom (rotes Kabel) vom Relais 1 zum Trennabschnitt am Blocksignal 1.
30	Fahrstrom (rotes Kabel) vom Relais 2 zum Trennabschnitt am Blocksignal 2.
31	Fahrstrom (rotes Kabel) vom Relais 3 zum Trennabschnitt am Blocksignal 3.
32	Fahrstrom (rotes Kabel) vom Relais 4 zum Trennabschnitt am Blocksignal 4.
33	Fahrstrom (rotes Kabel) vom Relais 5 zum Trennabschnitt am Blocksignal 5.
	Signalanzeigenanschlüsse (LEDs):
34	Rote LED (rotes Kabel) vom Blocksignal 1 zum Blockstreckenrelais 1.
35	Grüne LED (grünes Kabel) vom Blocksignal 1 zum Blockstreckenrelais 1.
36	Rote LED (rotes Kabel) vom Blocksignal 2 zum Blockstreckenrelais 2.
37	Grüne LED (grünes Kabel) vom Blocksignal 2 zum Blockstreckenrelais 2.
38	Rote LED (rotes Kabel) vom Blocksignal 3 zum Blockstreckenrelais 3.
39	Grüne LED (grünes Kabel) vom Blocksignal 3 zum Blockstreckenrelais 3.
40	Rote LED (rotes Kabel) vom Blocksignal 4 zum Blockstreckenrelais 4.
41	Grüne LED (grünes Kabel) vom Blocksignal 4 zum Blockstreckenrelais 4.
42	Rote LED (rotes Kabel) vom Blocksignal 5 zum Blockstreckenrelais 5.
43	Grüne LED (grünes Kabel) vom Blocksignal 5 zum Blockstreckenrelais 5.

Bahnhofssignale

	Fahrstromanschlüsse:
29a	Fahrstrom (rotes Kabel) vom UFS Bhf-1 zum Trennabschnitt am Signal 1.
30a	Fahrstrom (rotes Kabel) vom UFS Bhf-2 zum Trennabschnitt am Signal 2.
31a	Fahrstrom (rotes Kabel) vom UFS Bhf-3 zum Trennabschnitt am Signal 3.
32a	Fahrstrom (rotes Kabel) vom UFS Bhf-4 zum Trennabschnitt am Signal 4.
	Anschlüsse an den Signallampen (LEDs):
34a	Rote LED (rotes Kabel) vom Bhf.-Signal 1 zum UFS 1.
35a	Grüne LED (grünes Kabel) vom Bhf.-Signal 1 zum UFS 1.
36a	Rote LED (rotes Kabel) vom Bhf.-Signal 2 zum UFS 2.
37a	Grüne LED (grünes Kabel) vom Bhf.-Signal 2 zum UFS 2.
38a	Rote LED (rotes Kabel) vom Bhf.-Signal 3 zum UFS 3.
39a	Grüne LED (grünes Kabel) vom Bhf.-Signal 3 zum UFS 3.
40a	Rote LED (rotes Kabel) vom Bhf.-Signal 4 zum UFS 4.
41a	Grüne LED (grünes Kabel) vom Bhf.-Signal 4 zum UFS 4.
	Entkupplungsgleise:
44	Stellstrom (gelbe Kabel) vom Trafo EL 48 zu den Entkupplungsmagneten.
45 bis 49	Verbindung (blaue Kabel) von den Entkupplungsmagneten zu den Stellpulttasten 1 bis 5.
50	Masseverbindung (graue Kabel) von den Entkupplungsmagneten zum Trafo EL 48.
	Fahrreglernetzanschluss:
51	Verbindung (weißes Kabel) vom Steckernetzgerät zur Fahrreglerplatine.
52	Wie Anschluss 51.

Anmerkung: KS = Kippschalter
UFS = Universalfernschalter 7244