

■ OFFEN FÜRS Z-ERLEBNIS/TEIL 7

Ordnung im Kabelwald

In Folge 7 und Teil 2 der Verkabelung geht es darum, die verstreut liegenden Anschlüsse zu erfassen und richtig miteinander zu verbinden.



Was die Anlagenelektrik anbelangt, setzen wir mit dieser Folge zum Endspurt an. Noch einmal gilt es, sich beherzt den Verdrahtungsarbeiten zu widmen: In der dritten Aufbaustufe sind die Signalplatte und in der vierten Aufbaustufe die beiden systemfremden Geräte zur Stromversorgung von Fahrregler (Trafo 2) sowie die Entkopplungsmagnete (Trafo 3) im Grundrahmen unterzubringen. Bei der anschließenden fünften und letzten Stufe gibt es kaum noch nennenswerte Hürden, denn dabei werden lediglich alle nummerngleich und über den Anlagenuntergrund verstreut liegenden Anschlüsse erfasst und miteinander verbunden.

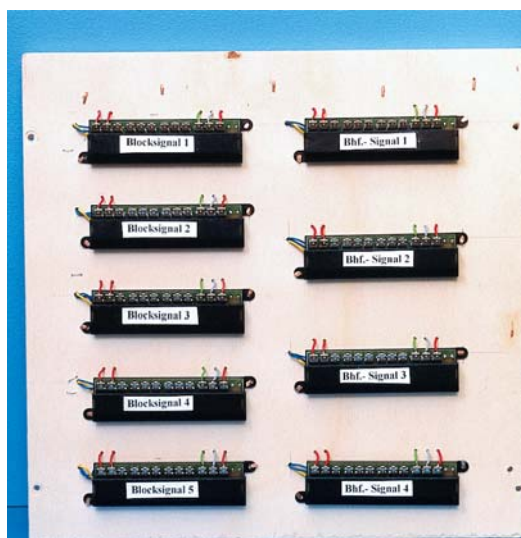
Aufbaustufe 3: Signalplatte

Jetzt gilt es, die Signalplatte zu bestücken und zu verkabeln. Die Universalfernshalter 7244 (UFS) für die Steuerung der Lichtsignale (Signalantriebe) ließen sich natürlich auch unmittelbar am Signalstandort anbringen. Dann aber lägen sie sehr verstreut im Anlagenuntergrund und wären für die Verkabelung teils nur schwer zugänglich. So weichen wir von dieser ansonsten gebräuchlichen Methode ab und bauen uns aus einer ca. 26 x 26 cm großen und 8 mm starken Sperrholzplatte die Basis für eine Steuerzentrale, auf der wir alle neun UFS übersichtlich angeordnet befestigen und anschließend bequem auf dem Werkstisch verkabeln.

Im Prinzip verläuft der Aufbauvorgang ebenso wie bei der Stellpultlade, die wir in der letzten Folge gebaut hatten. Die Universalfernshalter 7244 werden auf der Platte – wie schon erwähnt – übersichtlich angeordnet, d. h., links montieren wir in gleichen Abständen die fünf UFS für die Blocksignale und ebenso sauber rechts die vier Relais für die Bahnhofssignale (Abb. rechts). Für die anschließende Verkabelung halten wir uns den Verkabelungsplan (Skizze 2, Seite 85) bereit. Er enthält alle Anschlussangaben für die Steuerung der Lichtanzeigen und die Fahrstromversorgung der Trennabschnitte. Auch hier bringen wir erst die Kabel an den UFS an, ziehen sie durch 1,5-mm-Kabelbohrungen nach unten und beschriften sie sofort mit Klebeetiketten. Auf der Plattenunterseite befestigen wir ebenso wie bei unserer Stellpultlade am Rand eine ausreichende Anzahl von Lötleisten und ziehen quasi die UFS-An-

schlüsse zur Lötleistenreihe vor. Diese Lötleistenanschlüsse werden anschließend genau beschriftet (Abb. unten).

Vorteilhaft ist, für die häufigen Anschlüsse 1.1, 1.3 und 1.4 Sammelschlüsse in Form abisolierter Kupferleitungen (Klingeldraht) vorzusehen. Mit einem Ende werden diese Leitungen an die betreffende Lötöse angelötet und verlaufen über die gesamte Längendistanz an der Plattenunterseite. So lassen sich diese häufig vorkommenden Anschlüsse auf kürzestem Wege an die Sammelleitung heranführen und dort anlöten. Die Signalplatte ist damit fertig gestellt und kann ▶



■ Perfekt geordnet: Steuerung der Lichtsignale

Sauber beschriftet und nach Gruppen geordnet finden die neun Signalantriebe (Universalfernshalter 7244) auf der Signalplatte Platz. Die Kabel führen durch 1,5-mm-Bohrungen nach unten.

■ Auf kurzen Wegen: UFS-Anschlüsse

Für die häufigen Kabelanschlüsse 1.1, 1.3 und 1.4 dienen auf der Signalplattenunterseite abisolierte Kupferdrähte als Sammelanschlüsse. Dies beugt der Anschlusshäufung an den Lötösen vor.

■ Noch einmal heißt es: tief durchatmen

Nach erfolgreicher Bewältigung der dritten Aufbaustufe geht es an die letzten beiden Stufen. Hier gilt: nicht überhastet vorgehen, um die Übersicht zu behalten und Fehlanschlüsse zu vermeiden.

■ Beginnen wir nun mit Aufbaustufe 4

Bevor Sie sich nun mit der Installation der systemergänzenden Zusatzgeräte wie Entkupplungsmagneten und Fahrregler befassen, nehmen Sie sie erst einmal genauer unter die Lupe.

ebenso wie das Stellpult als eigenständig funktionierende Steuerzentrale in den Rahmen eingebaut werden. Als Standort eignet sich der Freiraum zwischen den beiden Streben 6 und 7 (Abbildung 1, Seite 86). Allerdings muss die Platte auf ca. 25 mm hohe Distanzhülsen gesetzt werden, damit den sorgfältig verlegten Kabeln zur Anlagengrundplatte hin genügend „Luft“ verbleibt und sie vor Beschädigungen geschützt sind. Damit ist auch die dritte Stufe erfolgreich bewältigt.

Aufbaustufe 4: Zusatz-Stromversorgungen

Der für den Rangierbereich vorgesehene Fahrregler benötigt eine Betriebsspannung von 9 V Gleichstrom. Als passende Stromquelle hatten wir uns bereits bei Conrad das Steckernetzgerät PA 800 besorgt (Abb. 2). Dieses Gerät definieren wir als „Trafo 2“. Die Entkupplungsmagnete arbeiten mit einer Spannung von 12 V Gleichstrom. Diese Spannung liefert uns der ebenfalls bei Conrad beschaffte Trafo EL 48-8,4W, den wir als „Trafo 3“ bezeichnen (Abb. 3).

Beide Trafos werden für den Anschluss an den Haushaltsnetzstrom vorbereitet. Das Steckernetzgerät (Trafo 2) findet direkt in

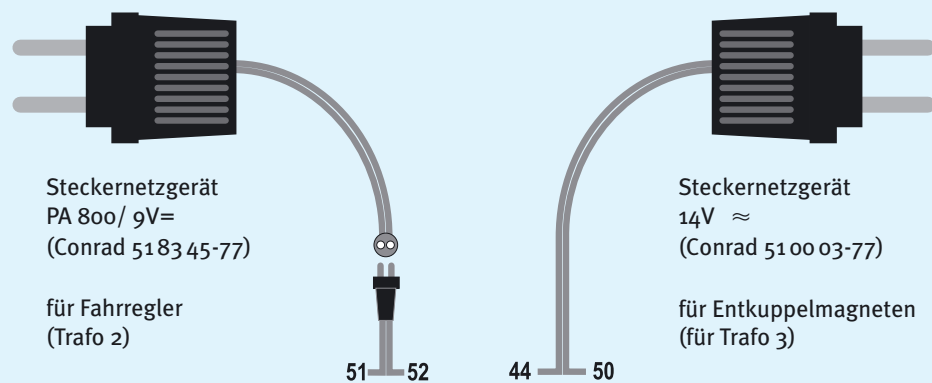
der Steckdose Platz, während der Trafo 3 mit seinen beiden violetten Kabeln mit der Netzspannung zu verbinden ist.

Die Verbindung zur Anlage wird beim Netzgerät (Trafo 2) über die zweiadrige Litze hergestellt. Diese Anschlüsse tragen laut Anschlussverzeichnis die Bezeichnung 51 und 52. Bei Trafo 3 erfolgt die Verbindung über das schwarze und das rote Kabel. Die schwarze Leitung führt direkt zu den Entkupplern (Anschl. 44), die rote zu den Tastern im Stellpult (Anschl. 50), siehe Skizze 1.

Trafoeinbau in die Anlage

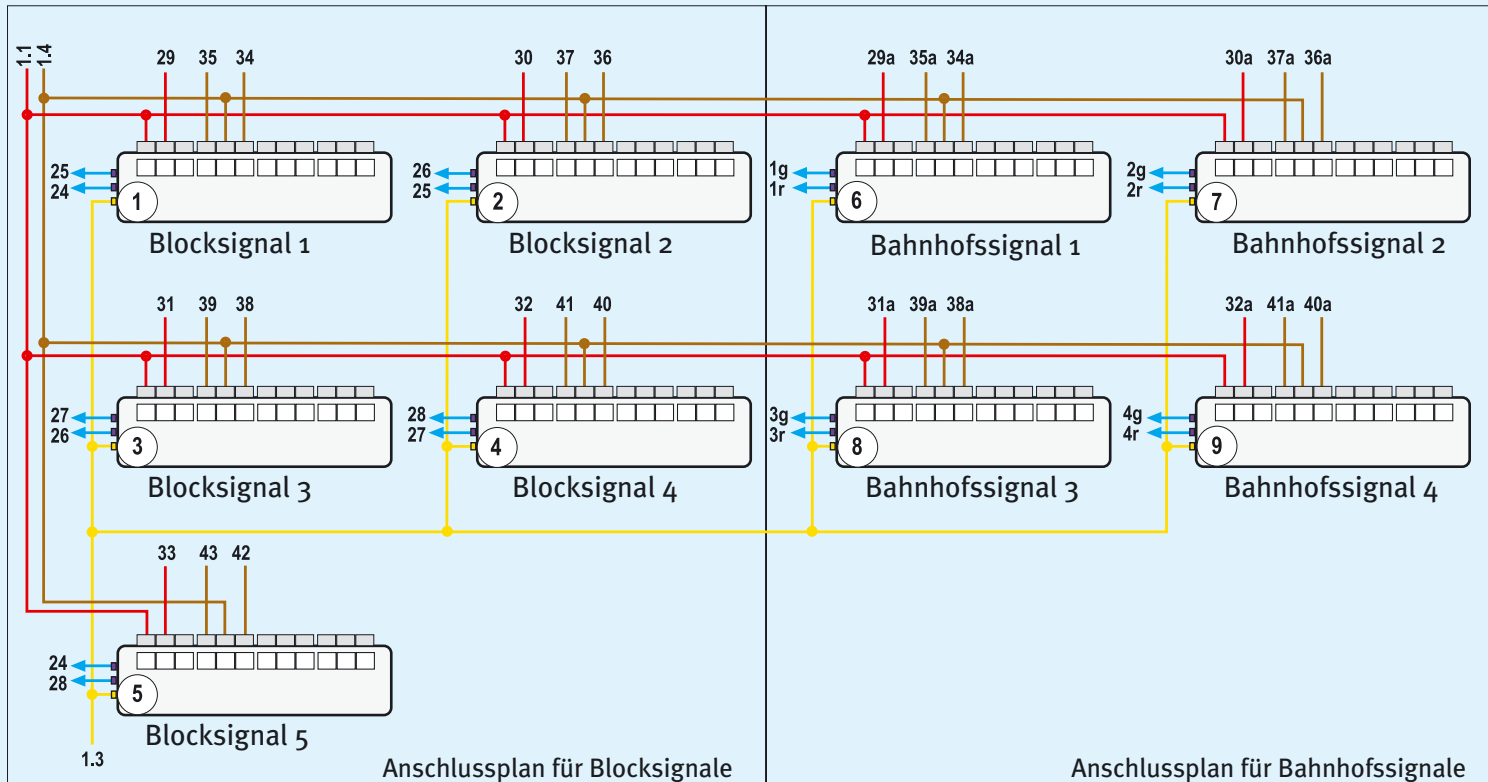
Einen gut geeigneten Einbauort an zentraler Stelle finden wir im Rahmenuntergrund nahe der Trafolade auf dem Rahmenteil 9. Hier befestigen wir eine Doppelsteckdose, mit der sich beide Trafos an das Haushaltsnetz anschließen lassen (Abb. 4). Wie schon erwähnt, können wir das Steckernetzteil direkt einstecken. Dagegen ist der Trafo 3 zuerst auf dem Rahmenteil neben der Steckdose anzubringen (Abb. 5). Zwei gemäß der Abbildung aufgeschraubte Holzleisten klemmen ihn in dieser Position sicher fest. Der Anschluss an die Steckdose erfolgt über eine Lüsterklemme, die die beiden violetten

Anschlussplan für die Zusatz-Stromversorgung 2 und 3 (Entkuppler und Regler)



Der Anschlussplan für die Zusatztrafos 2 und 3 (Entkuppler und Regler) zeigt die ordnungsgemäße Zuordnung für die Stromversorgung (Skizze 1).

Signalplatte



Kabel aufnimmt und mit einem Steckernetzkabel zur Dose führt (Abb. 6).

Zur Verbindung beider Trafos mit dem Fahrregler bzw. den Entkupplungsmagneten bringen wir am besten unmittelbar neben Trafo 3 eine Lötleiste mit vier Lötösen an. Diese Leiste nimmt die Verbindungskabel 44, 50, 51 und 52 der Trafos auf und wird entsprechend beschriftet. Damit haben wir die Geräte sauber untergebracht und zur Restverkabelung optimal vorbereitet.

Aufbaustufe 5: Baugruppen

Mit den Verkabelungsarbeiten in der letzten Etappe stellten wir die Verbindungen sämtlicher Verbraucher (Trafos, Weichen, Signale, Universalfernswitcher usw.) an den Lötleisten her und beschrifteten diese genau nach unserem Anschlussverzeichnis. Damit z. B. angeschlossene Weichen, UFS oder Blocksignale die zur selbsttätigen Steuerung erforderlichen Auslöseimpulse erhalten, sind sie mit den entsprechenden Bedienelementen im Stellpult, mit den Schaltgleisen

und natürlich mit den Trafos 1 bis 3 zu verbinden. Dies erfordert, im letzten Arbeitsschritt sämtliche nummerngleichen Anschlussstellen im gesamten Anlagenbereich miteinander zu verbinden. Damit ist die Verkabelung abgeschlossen und der Anlagenbetrieb kann probeweise gestartet werden.

Vorbereitung zur Verkabelung

Doch nun zur praktischen Arbeit: Am besten stellen wir die Anlage hochkant auf unsere stabilen Arbeitsböcke und fixieren sie mit einer Schraubzwinde. Die Stellpultlade wird ausgeklappt und deren Abdeckung abgenommen. Auch die Pultlade bauen wir nochmals aus und fixieren sie mit einer provisorischen Hilfskonstruktion anschlussgerecht am Rahmen (Abb. 7 u. 8). Am Werkisch liegen das Anschlussverzeichnis sowie die einschlägigen Skizzen und der Gleisplan mit den eingezeichneten Anschlussstellen jederzeit einsehbar bereit. Damit sind alle Vorbereitungen getroffen. Nun verbinden wir in systematischer Reihenfolge alle gleich

■ Verkabelung der Signalplatte

Neun Universalfernswitcher (UFS) sind auf der Signalplatte angeordnet. Skizze 2 zeigt die Verkabelung der Signalplatte im Detail.

■ VERKABELUNG SCHRITT FÜR SCHRITT

Mit dem Einbau der Zusatzstromversorgungen für die Entkoppelungsmagneten und Fahrregler in der Aufbaustufe 4 und der Baugruppenverkabelung in der Aufbaustufe 5 sind die kompliziertesten Arbeiten der Verkabelung weitestgehend abgeschlossen. Auf dieser und der übernächsten Seite finden Sie die einzelnen Arbeitsgänge nochmals chronologisch und übersichtlich dargestellt.

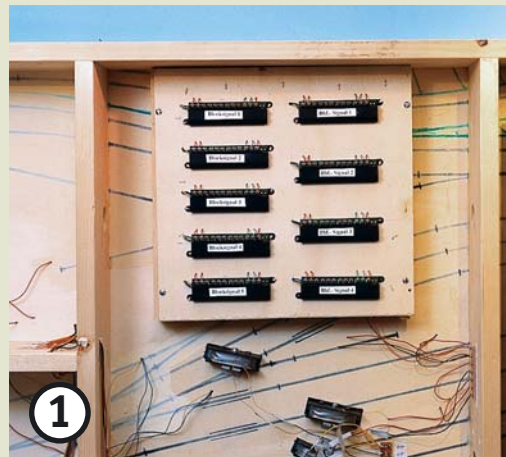
■ Die Aufbaustufen 3–5

In dieser Folge widmen wir uns den drei entscheidenden Aufbaustufen der Verkabelung.

Stufe 3:
das Bestücken und Verkabeln der Signalplatte.

Stufe 4:
der Einbau der Zusatztrafos für die Entkoppelungsmagneten und Fahrregler.

Stufe 5:
das Verkabeln der einzelnen Baugruppen und die Schlussarbeiten dazu.



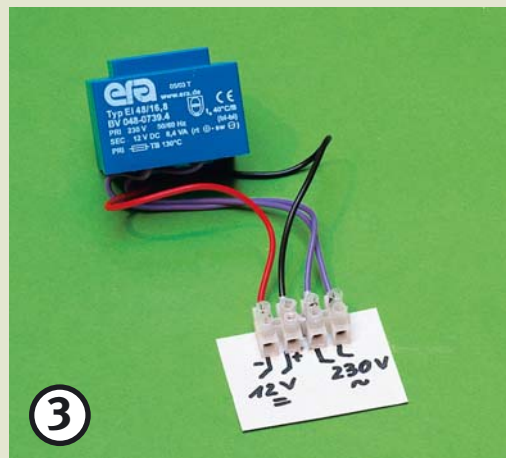
Die fertige Signalplatte für die fünf Blocksignale und vier Bahnhofsignale erhält ihren Stammpfatz zwischen den Rahmenstreben 6 und 7 (siehe auch Skizze 2). Zum Schutz der Kabel wird die Platte auf 25-mm-Distanzhülsen gesetzt.



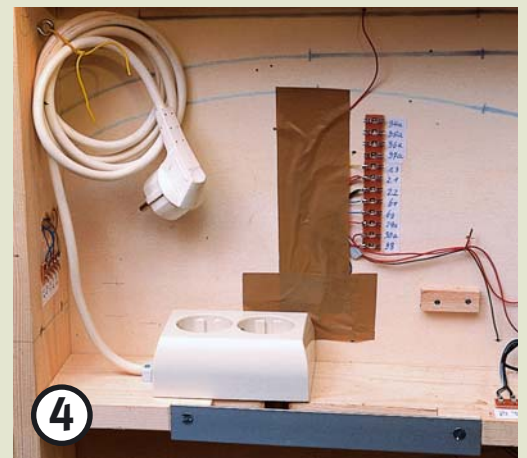
Das Steckernetzgerät PA 800 (9 V/Trafo 2) versorgt den Elektronikfahrregler (vorne rechts). Links vorne ist ein Fahrreglerbaumuster mit zugehörigem Kippschalter (2x UM). Dem Fahrregler liegt eine detaillierte Einbauanleitung bei.

■ In acht Schritten

Auf dieser Seite und auf Seite 88 sehen Sie die Verkabelung der Aufbaustufen 3–5 nochmals Schritt für Schritt sehr übersichtlich dargestellt.



Der Gleichstromtrafo EL 48 (Trafo 3) von Conrad versorgt die „Jörger-Entkoppelungsmagneten“. Die violetten Kabel sind mit einem Netzstecker anzuschließen, das rote und das schwarze dienen zur Verbindung mit den Entkupplern.



Zum Anschluss von Trafo 2 und 3 wird an der Rahmenstrebe eine Doppelsteckdose montiert. Das Anschlusskabel lässt sich nach Betriebschluss zusammengerollt mit einem Bindendraht an einer eingedrehten Ringschraube befestigen.

lautenden Lötleistenanschlüsse miteinander, und zwar von 1.1 bis hin zum letzten Anschluss 52. Das Anschlussverzeichnis verrät, wozu die jeweilige Verbindung dient und wohin die zugehörigen Anschlüsse führen.

Systematischer Verkabelungsaufbau

Die ersten Anschlüsse 1.1 (rote Kabel) beginnen am Trafo 1 (Lötleiste am Beginn der Ringleitung) und führen zu den Fahrstromanschlüssen in der Gleisanlage, zu den Kippschaltern 1, 2 und 7 im Stellpult und zu den Universalfernhaltern 1 bis 9 auf der Signalplatte. In dieser Reihenfolge stellen wir die Kabelverbindungen her, wobei die jeweils nächstliegende „Zapfstelle“ im Verlauf der Ringleitung genutzt wird.

Ebenso verfahren wir mit dem nächsten Anschluss 1.2 (braune Kabel). Er beginnt ebenfalls am Trafo 1 und führt von hier zu den Fahrstromanschlüssen am Gleis und zum Kippschalter 7 im Stellpult. Auch hier nutzen wir die jeweils nächstliegende Ringleitungszapfstelle. Damit können wir uns schon über den ersten Teilerfolg freuen, denn nun lässt sich der Fahrbetrieb auf der Hauptstrecke testen. Dazu stellen wir die Anlage vorübergehend wieder „auf die Beine“, reinigen die inzwischen eingestaubten Gleise und legen dann den Trafo 1 ans Netz. Wurden die Anschlüsse korrekt hergestellt, sollte die Lok jetzt alle Gleise mit Ausnahme des Bahnhofgleises 4 und der Signaltrennstellen einwandfrei durchlaufen.

Die nächste Verbindung 1.3 (gelbe Kabel) beginnt wieder am Trafo 1 (Einmündung zur Ringleitung) und führt von den Zapfstellen zu den Weichen, den Formsignalen 15 und 16, den UFS 1 bis 9 auf der Signalplatte und dem Kippschalter 6 im Stellpult (Gebäudebeleuchtung). Die anschließende Verbindung 1.4 (graue Kabel) beginnt ebenfalls am Trafo 1 und führt zu den Stellpulten 7272, an die UFS 1 bis 9, zu den Schaltgleisen sowie zu Gebäude- und Straßenbeleuchtungen.

Der Kippschalter 8 bildet den Ausgangspunkt für die Zuleitung zu den Fahrstromeinspeisungen im Rangierbereich. Die Anschlüsse 2.1 und 2.2 führen wir zunächst zum benachbarten Kippschalter 7 und von hier weiter zu den Gleisanschlüssen. Damit wir auch diesen Fahrbereich testen können, belegen wir zunächst die restlichen Anschlüsse

am Kippschalter 8 gemäß der Skizze 2 in der vorangegangenen Folge. Damit stellen wir die Umschaltung von Vorwärts- und Rückwärtsfahrt her und verbinden zugleich den Kippschalter (KS) mit dem Fahrregler zu einer Funktionseinheit (Trafo 2). Den Trafo 2 legen wir ans Netz, indem wir schon im Vorgriff die beiden Anschlüsse 51 und 52 mit dem Steckernetzgerät verbinden. Damit ist der gesamte Rangierbereich betriebsbereit installiert, und nach einer Schienenreinigung können erste Probefahrten beginnen.

Diese Beispiele sollen nun genügen, um den Rest der Verkabelung nach diesem Schema sicher zum Erfolg zu führen. Vor jeder weiteren Installation steht an erster Stelle der Blick in das Anschlussverzeichnis. Erst bei Klarheit über die Bedeutung und den Verlauf der folgenden Anschlüsse sollten Sie mit der Verkabelung beginnen.

In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass jeder aufgedeckte Fehler sofort an Ort und Stelle zu beheben ist. Falls eine Fehleranalyse nicht zum Erfolg führt, muss notfalls sogar die Installation wieder bis zu der Stelle abgebaut werden, an der zuletzt noch alles funktioniert hat. Das Ignorieren einer Fehlerstelle würde das Problem nur verschlimmern und könnte den Umfang der unausweichlichen Fehlersuche ggf. erheblich vergrößern.

Restverkabelung

Mit den Restanschlüssen 1, rot, bis 16, grün, (blaue Kabel) stellen wir die Masserückführung von den Weichen und Flügelsignalen 15 und 16 zu den Stellpulten 7272 her. Da wir die Zuleitung 1.3 zu diesem „Magnetartikel“ bereits verlegt haben und auch die Masserückführung (graue Kabel) von den Stellpulten 7272 zurück zum Trafo besteht, können wir die Weichen und Signale nach jedem Anschluss auf ihre Funktion hin überprüfen.

Die Anschlüsse 17 und 18 (rote u. braune Kabel) stellen die Fahrstromverbindung vom Kippschalter 7 zum Gleis 4 im Bahnhof her. Auch hier ist unmittelbar nach der Verkabelung ein Fahrtstest unumgänglich. Je nach Schalterstellung des Kippschalters muss die Lok den Fahrstrom entweder aus Trafo 1 oder 2 beziehen. Dieser „Gleis-4-Bereich“ erstreckt sich übrigens bis einschließlich zum Trennabschnitt am Signal 15 im ▶

■ Endspurt der Verkabelung

Mit der Baugruppenverkabelung beginnt der letzte Schritt, um eine übersichtliche Ordnung in den Kabelwald zu bringen. Nur mit einer klaren Systematik im Verkabelungsaufbau können Sie sich beim späteren Betrieb Ihrer Anlage locker zurücklehnen.

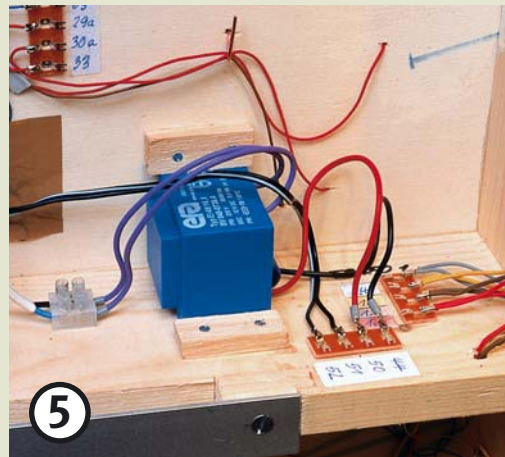


■ VERKABELUNG SCHRITT FÜR SCHRITT

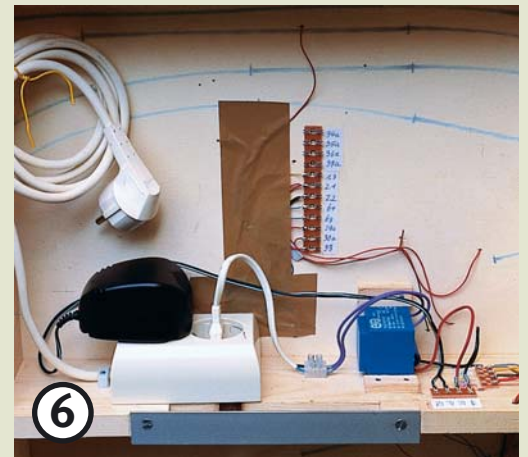
Die Schritte 5 bis 8 der Verkabelung: von der Trafainstallation bis zur Stellpultverkabelung. Von der sorgfältigen Verkabelung hängt es ab, ob der spätere Anlagenbetrieb zur Zufriedenheit abläuft oder ob ständige Pannen den Spaß am Spiel verderben. Das heißt, es handelt sich bei diesem Arbeitsabschnitt des Anlagenbaus um eine ganz verantwortungsvolle Aufgabe. Langsam Schritt für Schritt vorgehen.

■ Bauunterlagen

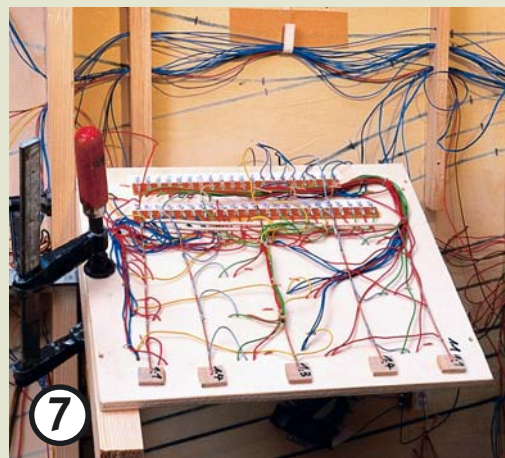
Sie möchten die Z-Anlage selbst nachbauen? Unser Autor Karl Albrecht hat sich bereit erklärt, die kompletten Bauunterlagen für Interessenten zur Verfügung zu stellen. Falls Sie die Unterlagen benötigen, schicken Sie bitte einen ausreichend frankierten Brief mit einem ebenfalls rückfrankierten A4-Umschlag (Porto 1,44 Euro) an: Märklin Magazin, Postfach 9 40, 73009 Göppingen. Bitte beachten Sie: Wir können nur Anfragen mit ausreichend frankierten Rückumschlägen beantworten!



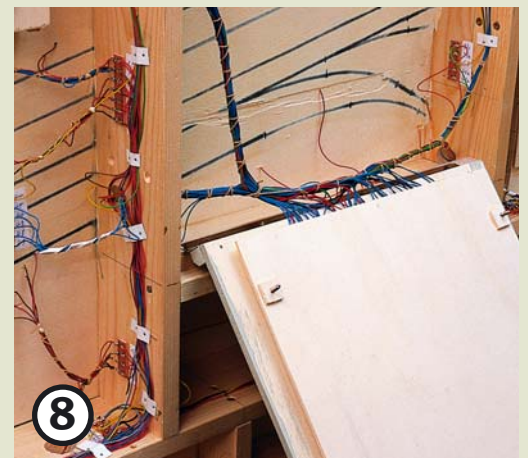
Das Gleichstromnetzteil EL 48 wird mit zwei aufgeschraubten Holzleisten sicher montiert. Die beiden violetten Trafokabel kommen per Lüsterklemme an eine gekürzte Netzleitung, die beiden anderen Kabel führen zur beschrifteten Lötleiste.



So sieht die komplett installierte Versorgungsgruppe für die Trafos 2 und 3 aus. Frei „herumhängende“ Leitungen lassen sich zum Beispiel sehr gut mit Paketklebeband an der Unterlage fixieren.



Die Signalplattenunterseite befindet sich zur Verkabelung in arbeitsgerechter Position. Im Hintergrund hält ein provisorisch fixierter Bindestrip-Hilfshaken die Kabel bis zum endgültigen Anschluss.



Zum Schluss der Stellpultverkabelung verlegen wir den weiterführenden Kabelstrang parallel zur Scharnierband-Drehachse. Dies minimiert das Biegemoment des Kabelbaums beim Aus- und Einklappen und beugt so Kabelbrüchen vor.

Vorortbahnhof. Sobald wir im nächsten Schritt die Fahrstromzuleitungen 19 bis 23 (rote Kabel) verlegt haben, können bereits die fünf über den Bahnhof und Rangierbahnhof verteilten Abstell- bzw. Lokschuppengleise über die Kippschalter 1 bis 5 mit Fahrstrom versorgt werden.

Hier sind Tests nicht unbedingt erforderlich, denn die Funktionsfähigkeit lässt sich in diesem Fall auch mit einem Voltmeter prüfen und kann dann als gegeben vorausgesetzt werden. Das erspart das umständliche „Umlegen“ der Anlage in Betriebsposition.

Blockstreckenaufbau (Skizze 2)

Die folgenden Anschlüsse 24 bis 28 (blaue Kabel) stellen die Verbindung (Stellstrom) von den Universalfernschaltern 1 bis 5 (Blocksignale) zu den Schaltgleisen her. Diese Verbindung bewirkt im Fahrbetrieb zunächst noch nichts, denn beim Überfahren eines Schaltgleises durch die Lok wird zwar der betreffende UFS umgestellt, doch fehlen bisher noch die entsprechenden Stromeinspeisungen 29 bis 33 zu den Trennstellen. Diese Verbindungen (rote Kabel) von den UFS 1 bis 5 zu den Anschlussstellen an den Trennabschnitten stellen wir gleich im nächsten Schritt her. Noch aber leuchten die Signallichtanzeigen nicht auf. Diese Lücke schließen wir mit den Anschlüssen 34 bis 43. Jeweils grüne bzw. rote Leitungen führen von den Universalfernschaltern zu den betreffenden LED-Anschlüssen an den Blocksignalen. Hier sollten wir auf jeden Fall anschließende Funktionstests vorsehen.

Lichtsignalinstallation im Bahnhof

Die Stellstromanschlüsse (blaue Kabel) für die Universalfernschalter 6 bis 9 hatten wir bereits mit den Anschlüssen 1, rot, bis 4, grün, hergestellt. Analog zur Blocksignalverdrahtung installieren wir auch hier zuerst die Fahrstromverbindungen von den UFS zu den Trennabschnitten (Anschlüsse 29a bis 32a) und anschließend die Zuleitungen für die Signalanzeigen mit den Verbindungen 34a bis 41a. Die folgenden Tests führen wir über die Stellpulttasten 1 bis 4 durch und ersparen uns hier das umständliche Umkippen der Anlage in Horizontallage.

Übrig geblieben sind jetzt nur noch die Fahrstromspeisungen in die Trennab-

schnitte der beiden Signale 15 und 16. Hier gibt es keine gekennzeichnete Verbindung, sondern die Zuleitungen erfolgen gemäß Gleisplan direkt vom Signalantrieb zur Schieneneinspeisung. Langsam, aber sicher nähert sich die Verkabelungsarbeit dem Ende. Als Letztes erhalten unsere fünf Entkupppler über den Anschluss 44 (Trafo 3, schwarzes Kabel) ihren Betriebsstrom. Die Rückleitung erfolgt von den Entkuppplungsmagneten über die Anschlüsse 45 bis 49 zunächst zu den Stellpulttasten und von dort über die letzte Verbindung mit der Kennzeichnung „50“ (rotes Trafokabel) zurück zum Trafo 3.

Ordnung im Kabelwald

Nun räumen wir Anschlussverzeichnis und Skizzen weg und hoffen, dass diese Unterlagen so schnell nicht wieder benötigt werden. Wenn wir allen Aufbauhinweisen exakt gefolgt sind und die Probeläufe positiv ausgefallen sind, wird ein erneutes Anschlussplanstudium kaum erforderlich sein. So können wir die Stellpultlade wieder mit der Abdeckplatte verschließen, in den Rahmen einklappen und die Signalplatte endgültig an ihrem vorgesehenen Montageort festschrauben.

Mit fortschreitender Anlagenverkabelung wuchs natürlich auch der Kabelwald zu beachtlichem Umfang. Dieses „Gewirr“ gilt es noch zu ordnen. Um auch hier nicht in eine Sackgasse zu geraten, ziehen wir die einzelnen Litzen nicht kreuz und quer durch die Anlage, sondern führen sie auf kürzestem Wege sauber entlang den Streben zu den Verbrauchern.

In diesem vorgesehenen Verlauf fixieren wir sie zunächst lose mit Kreppband. Erst wenn das letzte Kabel verlegt ist, befestigen wir die Leitungen endgültig am Rahmen und zwar mit darübergelegten Kartonstreifen und zwei kleinen Nägeln. Diese Fixierung schon die Kabel, hält sie sicher und erfordert nicht viel Zeitaufwand. Sofern jedoch eine Rahmenbefestigung nicht möglich ist, weil die Litzen in weitem Bogen von Strebe zu Strebe durchhängen, bündeln Sie sie mit Zwirn zu einem festen Strang und befestigen sie in kurzen Abständen ebenfalls mit übergelegten Kartonstreifen auf der Plattenunterseite.

TEXT UND FOTOS: KARL ALBRECHT
SKIZZEN: M. T. NICKL ■

■ **Kabelbündel sanft befestigen**

Es gibt Ausnahmefälle, in denen es zweckmäßiger ist, Kabelbündel nicht an Rahmenstreben, sondern an der Anlagengrundplatte zu befestigen. Hierbei sollten die übergelegten Kartonhaltestreifen nicht mit Hammer und Nägeln, sondern auf sanfte Art mit Rundkopfschrauben (1,5 x 11 mm) fixiert werden. Andernfalls könnten Erschütterungen an bereits installierten Anlagenaufbauten zu Beschädigungen führen.

■ **Das Fahrvergnügen kann beginnen**

Jetzt haben Sie den zweifellos schwierigsten Akt unseres Aufbauprogramms erfolgreich abgeschlossen. Es bietet sich Ihnen bis zur nächsten Folge die willkommene Gelegenheit, die Zeit mit ausgiebigen Zugfahrten und Rangiermanövern auszufüllen.