

Unter Strom

Ohne Strom bewegt sich nichts. Deshalb widmen wir uns jetzt der elektrischen Installation – und können dann schon die ersten Probefahrten auf unserer anspruchsvollen Z-Anlage unternehmen.

So wird sie aussehen, wenn sie fertig ist: Unsere Z-Anlage in ihrer ganzen Pracht.



Beim ersten Gedanken an die elektrische Installation möchte man vielleicht am liebsten schon das Lötgerät bereitstellen, die Kabel sortieren und dann mit Schwung an die Arbeit gehen. Doch so hurtig verläuft der Einstieg nicht, denn zuerst gilt es noch einige wichtige Vorarbeiten zu erledigen. Dazu gehört vor allem der Einbau der Signale, denn auch die wollen in die Verkabelung miteinbezogen werden. Wiederum vorher muss feststehen, an welchen Stellen die Oberleitungsmasten für die Querverbindungen gesetzt werden. Ansonsten könnte es am Ende leicht passieren, dass ein Turmmast ausgerechnet unmittelbar vor einem Lichtsignal zu stehen kommt oder das untere „Richtseil“ den Signalschirm teilweise verdeckt. Der Modellbahnelektriker sähe sich dann

schon zu Beginn zu Improvisationen gezwungen. Da wir Fehlstarts dieser Art vermeiden wollen, platzieren wir unsere elf Lichtsignale genau nach dem OL-Lageplan der Skizze 1 (S. 86), dann kann diesbezüglich nichts schiefgehen. Dann erst befinden wir uns im richtigen Fahrwasser und können zur Installation übergehen, bei der ein festgelegter Vierstufenplan einzuhalten ist (Skizze 2, S. 87).

Elektrostufe 1: Kabel zur Plattenunterseite verlegen

Unsere Anlage ist trotz ihrer Ausmaße von 250 x 125 Zentimetern noch leichtgewichtig genug, um sie zur Verkabelung hochkant auf etwa 90 Zentimeter hohe Böcke stellen zu können. Das erleichtert die Arbeiten enorm, denn dadurch liegen alle Untergrundbereiche in greifbarer Nähe – und vor allem sind beide Anlagenseiten leicht zugänglich. Allerdings sollten wir den Rahmen sichern, damit die doch etwas kopflastige Anlage nicht umfallen kann. Das Stellpult wird vorerst noch nicht eingebaut und auch die vier Trafos können verständlicherweise noch nicht angeschlossen werden, was jedoch unseren Stufenplan nicht beeinträchtigt.

Vorab sei erwähnt, dass bei jeder Verkabelungsstufe die Kennzeichnung aller zu verlegender Kabel eine ausschlaggebende Rolle spielt. Dadurch werden Fehlverbindungen mit deren fatalen Folgen von vornherein sicher ausgeschlossen. Kennzeichnung, Bedeutung, Verlegerichtung und Kabelfarben sind im Anschlussverzeichnis genau festgelegt (siehe Hinweis unten rechts). Dieses Verzeichnis dient als Wegweiser für alle anfallenden Installationsschritte und sollte stets einsehbar bereitliegen.

Im ersten Schritt werden nun nach und nach alle Kabel durch Bohrungen zur Plattenunterseite verlegt und jedes einzelne Kabel wird sofort gekennzeichnet. Als Kennzeichen haben sich handbeschriftete Papieretiketten bewährt, die einfach mit „Tesa“ am Kabelende befestigt werden, wie wir dies schon beim Bau des Stellpults praktiziert hatten. Die Reihenfolge spielt zwar keine Rolle, doch sollte man der Übersicht halber auch hier nach dem Anschlussverzeichnis vorgehen, also mit den Trafoanschlüssen 1.1, 1.2, 1.3 usw. beginnen. Weichen oder Signale haben zwar drei oder mehr Anschlusskabel, dennoch wird zunächst pro Weiche oder Signal nur eine Kennung vergeben, und zwar zum Beispiel für die Weiche 15 lediglich die Kennzahl „15“. In diesem Turnus fahren wir fort, bis wir die letzte Litze mit der Bezeichnung „65“ nach unten gefädelt und gekennzeichnet haben. Damit ist die erste Stufe schon abgeschlossen (Foto 1, S. 88).

Elektrostufe 2: Die Lötleistenanschlüsse

Auf der Plattenunterseite ist nach dem ersten Schritt ein ansehnliches Kabelgewirr entstanden, das wir nun Schritt für Schritt ordnen wollen. →

Hinweis zum Anschlussverzeichnis

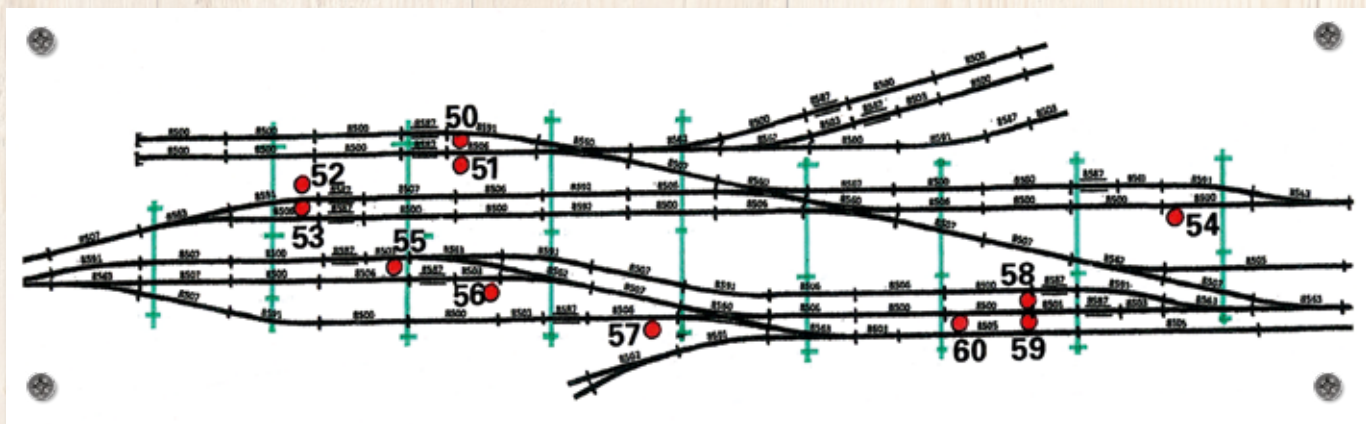
Aus Platzgründen können wir das umfangreiche Anschlussverzeichnis nicht im Heft abbilden. Sie finden es aber im Internet unter www.maerklin-magazin.de/downloads



Die Anordnung der Signalstandorte (Skizze 1)

Die roten Punkte markieren die Signalstandorte 50 bis 60.

Die grünen Linien zeigen den Verlauf der Oberleitungs-Querverbindungen.



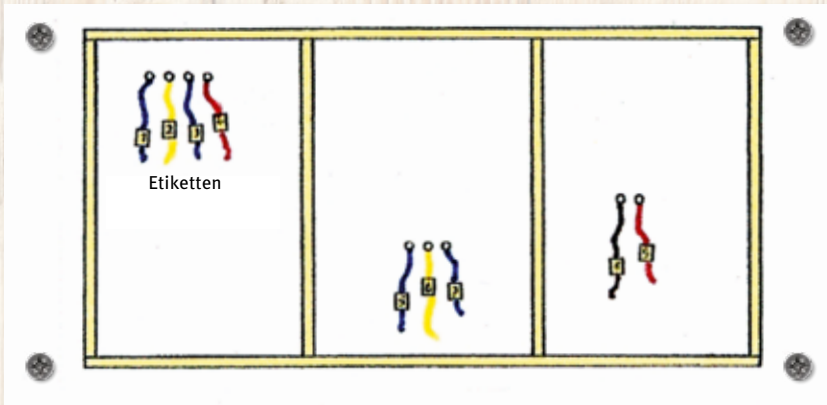
→ In der Nähe der Kabeldurchführungen bringen wir eine Lötleiste mit entsprechender Anzahl an Lötösen an, und zwar am besten mit der Heißklebepistole. In der Regel belegt jedes einzelne Kabel eine Lötöse, jedoch können in der Nähe liegende Anschlüsse mit gleichlautender Bezeichnung wie etwa die häufigen Anschlüsse 1.1, 1.2 oder 1.3 usw. an einer Öse oder alternativ an einer aus Kupferdraht selbst gebauten Sammelleitung zusammengefasst werden (Foto 2). Die Kabel werden dann so weit gekürzt, dass sie im lockeren Bogen an die Lötösen herangeführt und dort angelötet werden können (Foto 3 und 4). Sofort nach dem Anlöten ist die Kabelkennzeichnung erneut an der betreffenden Lötöse anzubringen. Darauf sei eindringlich hingewiesen, denn eine verloren gegangene Kennzeichnung ist nur schwer wieder zu rekonstruieren. Während die Kennung der Fahrstromanschlüsse (z. B. 1.1 und 1.2) bzw. jene der Entkupplungsgleise (z. B. 1.3 und 29) von Haus aus feststeht, muss bei Weichen anhand von Funktionstests das betreffende blaue Kabel für die Rundstellung bzw. Geradeausfahrtstellung erst ermittelt werden, was einen zwischenzeitlichen Trafoanschluss erfordert. Die betreffende Bezeichnung z. B. bei der Weiche 15 lautet sodann: 1.3 (= gelbes Kabel), 15r (= Rundstellung, blaues Kabel) und 15g (= Geradeausfahrtstellung, blaues Kabel). Die Weiche belegt also stets drei Lötösen. Inwieweit die Anschlüsse der Lichtsignale an einer Öse zusammengefasst werden, geht eindeutig aus dem Anschlussverzeichnis hervor. Die Anschlusspins (weiß) bleiben bei jedem Signal unberücksichtigt und sollten am besten isoliert werden. Mit der letzten Lötverbindung und Kennzeichnung hat sich der Kabelwald beträchtlich gelichtet und zugleich ist damit auch die zweite Elektrostufe abgeschlossen.

Bei der Verkabelung ist Sorgfalt oberstes Gebot.

Elektrostufe 3: Der Verteiler

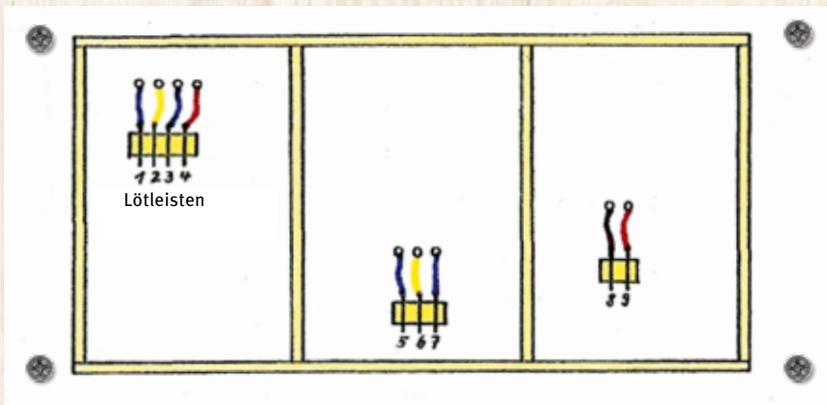
Wie wir inzwischen festgestellt haben, gibt es im gesamten Anlagenuntergrund eine Vielzahl von Trafoanschlüssen mit der Bezeichnung 1.1. bis 4.2. Es wäre nun ein Unding, alle diese Trafoanschlüsse an die betreffenden Trafobuchsen heranzuführen und dort festklemmen zu wollen. Stattdessen installieren wir an zentraler Stelle unterhalb der Anlage einen sogenannten Verteiler, zu dem gewissermaßen die einzelnen Trafobuchsen vorgelagert werden. Die Vielzahl gleichlautender Kabelzuführungen können dann am Verteiler bequem zusammengefasst werden. Der Verteiler kann aus einem reichlich bemessenen Brettchen bestehen, das mit insgesamt zwölf Lötleistenreihen zu je acht Ösen bestückt wird, denn exakt zwölf Trafobuchsen spielen bei unserer Verkabelung mit, nämlich vier Stück bei Trafo 1 (1.1 bis 1.4), weitere vier Stück bei Trafo 2 (2.1 bis 2.4), dann zwei Stück bei Trafo 3 (3.1 und 3.2) und schließlich ebenfalls zwei Stück bei Trafo 4 (4.1 und 4.2) (siehe auch Anschlussverzeichnis). Damit nun jeder der zwölf Leistenreihen als Sammelleitung fungieren kann, müssen die Ösen jeder einzelnen Leistenreihe elektrisch miteinander verbunden werden. Das heißt, eine abisolierte Litze wird quer über alle Ösen gelötet. Man kann sich diesen Arbeitsaufwand auch sehr erleichtern, indem man anstelle der Lötleisten einfach blanken Kupferdraht (zwölf Stück) auf dem Brettchen befestigt und auf diesem Wege die erforderlichen zwölf Sammelleitungen erzeugt (Foto 5). →

Die vier Verkabelungsstufen (Skizze 2)



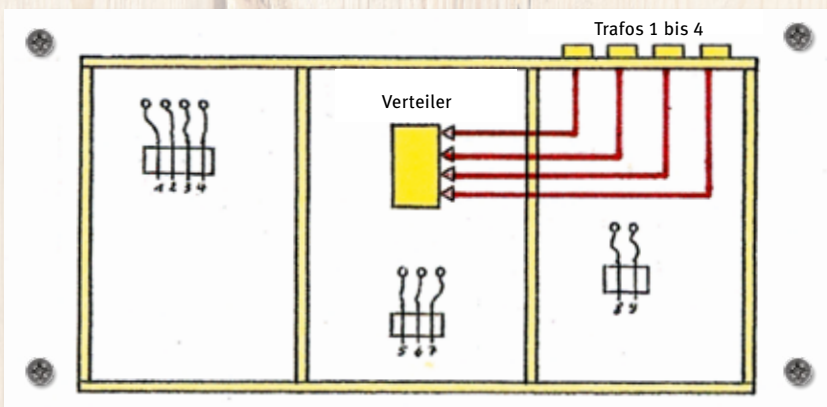
Stufe 1

Die Kabel werden durch Bohrungen zur Plattenunterseite gezogen und jedes einzelne Kabel wird mit einem Kennzeichnungsetikett versehen.



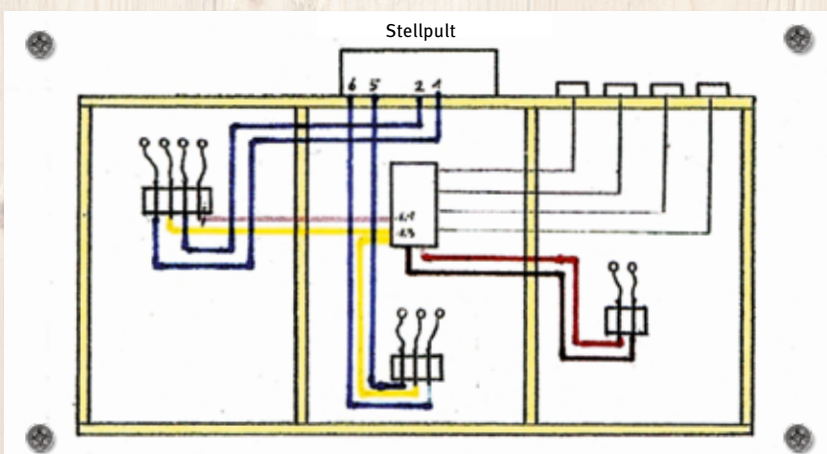
Stufe 2

In Nähe der Kabeldurchführungen werden Lötleisten angebracht, die Kabel gekürzt und an den Lötösen angelötet. Die Kennzeichnung ist an jeder Öse erneut anzubringen.



Stufe 3

An zentraler Stelle wird ein Verteiler angebracht. Dorthin werden sämtliche Trafoanschlüsse verlegt. Die Trafoanschlüsse werden gewissermaßen zum zentralen Verteiler vorverlegt.



Stufe 4

Sämtliche nummergleiche Anschlussstellen werden miteinander verbunden und somit die letzten Kabellücken geschlossen.

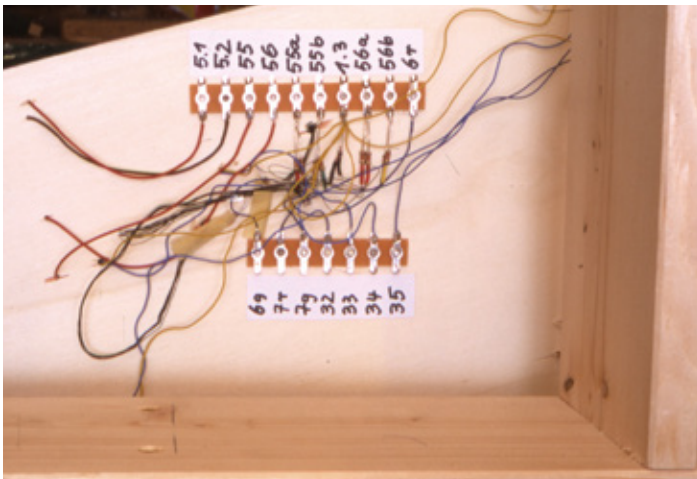


1



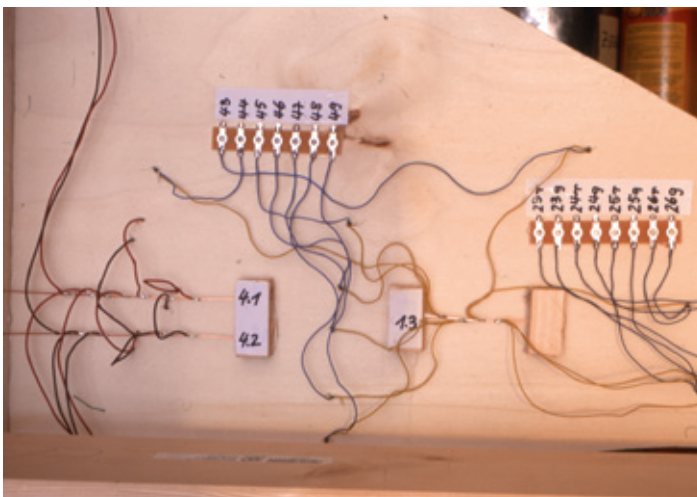
Sobald ein Kabel zur Plattenunterseite durchgefädelt ist, wird es sofort mit einem Kennzeichnungsetikett versehen.

2



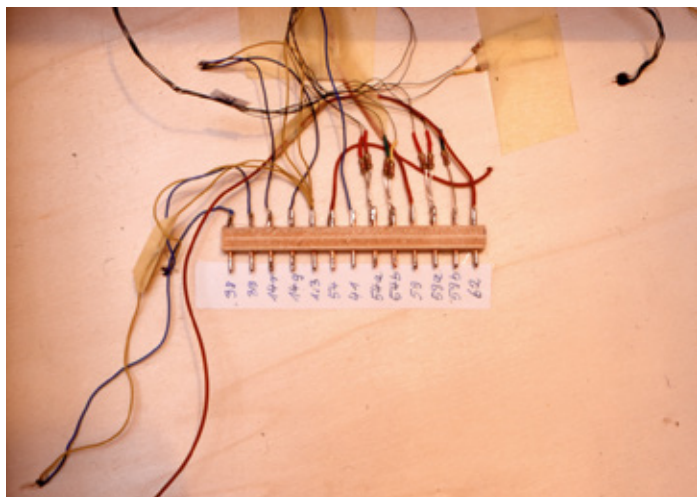
Während der zweiten Installationsstufe werden die nach unten gezogenen und gekennzeichneten Kabel an Lötleisten befestigt.

3



Kabel mit gleichlautender Kennzeichnung können an einer Sammelleitung zusammengefasst werden (u. li.). Das erspart Lötösen und erhöht die Übersichtlichkeit.

4



„Lötleisten“ im Eigenbau: Sie bestehen aus einer dünnen Vierkantleiste, in deren Bohrungen kurze Kupferdrahtstücke eingesetzt werden.

→ Letzten Endes führt von jeder Sammelleitung ausgehend ein Kabel in Richtung Trafostandort. Dort knifen wir es ab, belassen es aber in einer Länge, die später mit Sicherheit an die zuständige Trafobuchse heranreicht – die Trafos sind zu diesem Zeitpunkt verständlicherweise immer noch nicht eingebaut. Es versteht sich von selbst, dass sowohl die Anschlüsse am Verteiler als auch die abgekniffenen Kabelenden am Trafostandort wiederum deutlich mit „1.1“ usw. gekennzeichnet werden. Dann ist auch die dritte Elektrostufe abgeschlossen.

Elektrostufe 4: Der Lückenschluss

Der größte Teil der Arbeit unter der Anlagenplatte ist getan. Was jetzt noch verbleibt, liegt eigentlich klar auf der Hand: Es müssen sämtliche nummerngleichen Anschlussstellen miteinander verbunden und damit die letzten Kabellücken geschlossen werden. So spielend leicht, wie dies klingen mag, ist es jedoch wahrlich nicht, denn Verwechslungen und

Tipp: Den Fahrbetrieb bereits vor der Begründung testen.

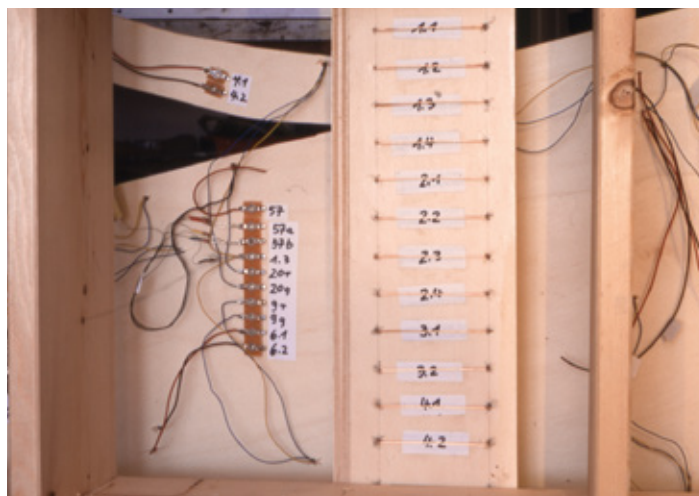


Fehlverbindungen schleichen sich mit zunehmender Fortdauer sehr leicht ein und nicht selten übersieht man in der hintersten Ecke eine Anschlussstelle. Wir sollten uns deshalb streng an die Reihenfolge des Anschlussverzeichnisses halten, also zuerst sämtliche Anschlüsse 1.1 verbinden, dann Ausschau nach eventuell übersehenen Anschlüssen halten und anschließend mit den nächsten Anschlüssen 1.2 weiterfahren bis hin zum letzten Anschluss 65 für die Anlagenbeleuchtung. Das Anschlussverzeichnis dient uns dabei stets als sicherer Wegweiser, denn daraus können wir ersehen, welche Komponenten an der Verkabelung beteiligt sind. So verlaufen zum Beispiel die Fahrstromanschlüsse 4.1 und 4.2 (rote und braune Kabel) nicht nur, wie man annehmen möchte, vom Verteiler zu den Fahrschienen, sondern zusätzlich zu den beiden Kippschaltern 1 und 2 im Stellpult. Es kann auch nicht schaden, wenn man in diesem Zusammenhang die beiden Schaltpläne der Skizzen 3 und 4 eingehender unter die Lupe nimmt, dann wird das Zusammenspiel der Verkabelung in vielerlei Hinsicht weitaus verständlicher. Was nun die Leitungen für die Anlagenbeleuchtung 1.4 und 65 angeht, so handelt es sich hier vorläufig um „blinde“ Zuleitungen, die vorerst an zentralen Lötleisten enden, denn die sensiblen Leuchten wollen wir erst im Zuge der Landschaftsgestaltung einbauen.

In der Praxis kommen wir nicht umhin, die Rahmenstreben an verschiedenen Stellen zu durchbohren, damit extrem lange Kabelumwege vermieden werden. Außerdem hat es sich bewährt, entlang der Streben in angemessenen Abständen U-Haken leicht einzuschlagen, dann stehen uns gewissermaßen „Kabelschächte“ zur Verfügung, innerhalb derer wir die Leitungen entlang der Streben sauber geordnet verlegen können.

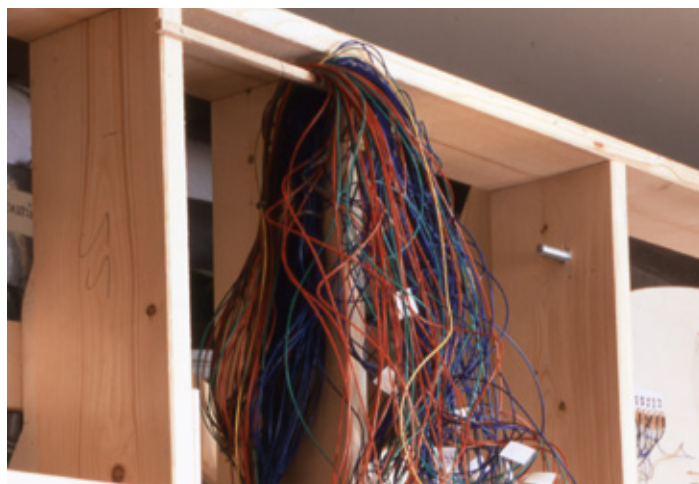
Im Verlaufe dieser Kabelstufe 4 wird sich zwangsläufig im Bereich um den Einbauort des Stellpults ein umfangreicher Kabelbund angesammelt haben. →

5



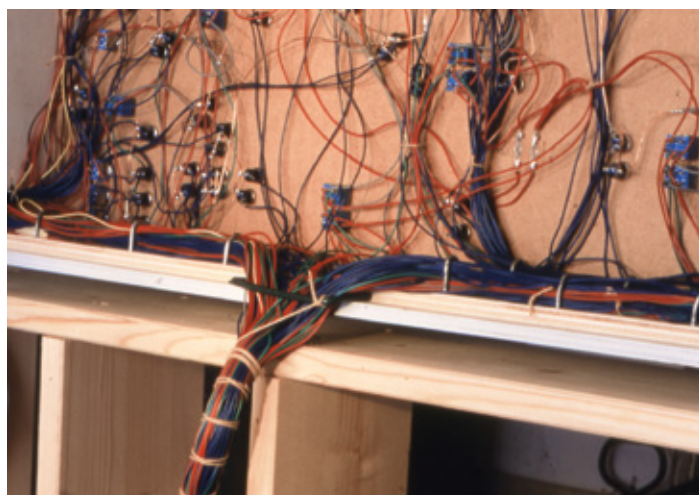
Unter der Anlage wird ein Verteiler eingebaut, zu dem die einzelnen Trafoklemmen vorgezogen werden. So wird eine Anhäufung an den Trafoklemmen vermieden.

6



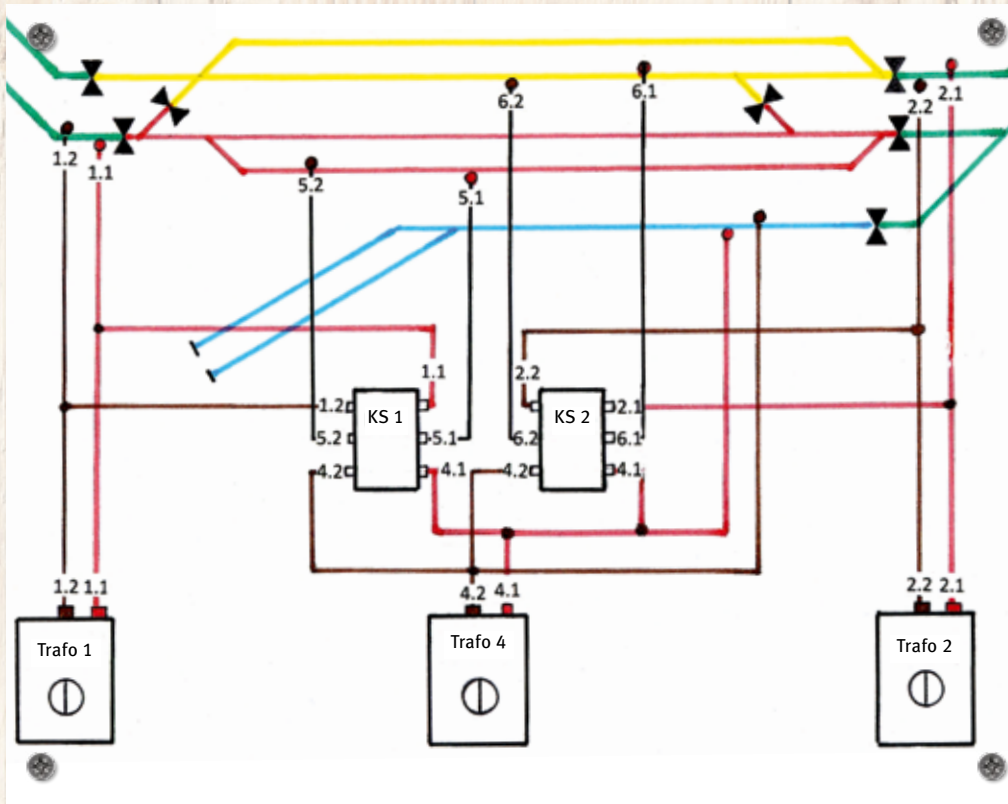
Die meisten Kabel führen zum Stellpult – eine ansehnliche Ansammlung. Um sie vorerst in Zaum zu halten, werden die Litzen über eine provisorisch angebrachte Leiste gehängt.

7



Geschafft: Sauber verlegt und gebündelt verläuft am Ende der 127-adrige Kabelstrang hin zur Stellpult-Unterseite.

Schaltplan für die Rangierschaltung (Skizze 3)



Gelb: innere Bahnhofsgleise
Rot: äußere Bahnhofsgleise
Blau: Rangiergleise
Grün: freie Streckengleise

KS-1-Hebel nach oben:
rote Gleise auf T4 geschaltet

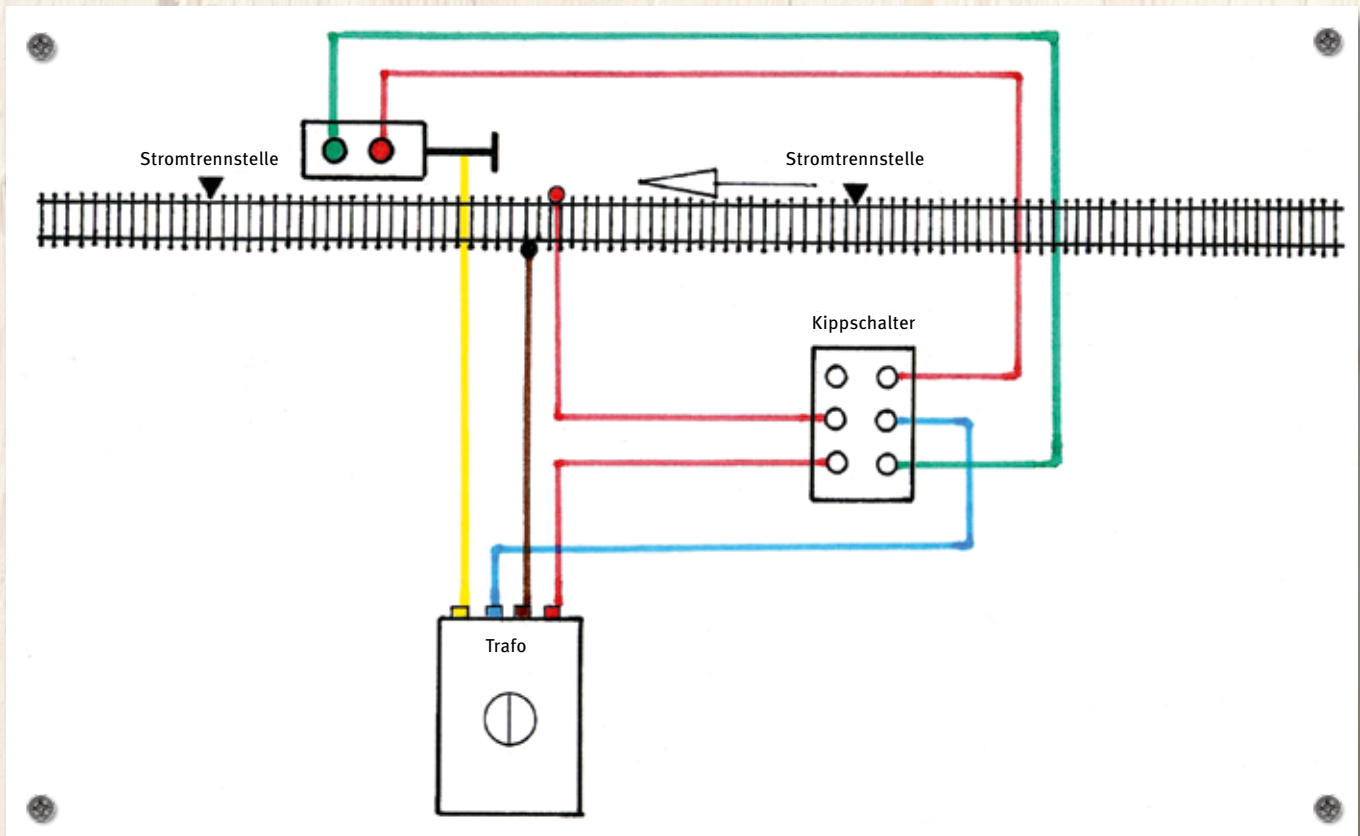
KS-2-Hebel nach oben:
gelbe Gleise auf T4 geschaltet

Beide KS nach oben:
sämtliche Bahnhofsgleise
auf T4 geschaltet

Beide KS nach unten:
normaler Bahnhof-
Durchgangsverkehr

Schaltschema für die Signalsteuerung (Skizze 4)


Erforderlich ist ein Kippschalter 2xUM



→ Schließlich laufen dort alle Fahrstrom- und Stellleitungen zusammen und die erreichen die stattliche Anzahl von nicht weniger als 127 Stück (Foto 6). Um nun dieses Bündel einigermaßen im Zaume zu halten, sollten wir in Stellpultnähe einen Drahtbügel anbringen, der sämtliche Zuleitungen in Verlegerichtung zusammenhält. Da nun das Stellpult nach wie vor noch nicht eingebaut ist, enden diese Kabel vorläufig „im freien Raum“, wobei wir sie so lang bemessen müssen, dass sie nachher mit Sicherheit an die Lötösen im Stellpult heranreichen. Die Kennzeichnungen an den Kabelenden dürfen natürlich auch hier auf keinen Fall fehlen.

Sobald wir die letzte Litze abgearbeitet haben, können wir endlich das Stellpult fest einbauen. Wir fixieren es in Senkrechstellung, sodass das Innenleben mit den beiden Lötleistenreihen und deren Kennzeichnungen gut einsehbar ist. Dann sollten wir uns erst eine kurze Ruhepause gönnen, denn dieser letzte Schritt der Verkabelung, den man eigentlich als die fünfte Elektrostufe bezeichnen könnte, erfordert nochmals unsere geballte Konzentration. Nach und nach werden nun in geduldiger Kleinarbeit die einzelnen Kabel an den Lötösen im Stellpult angelötet. Da versteht es sich von selbst, dass bei dieser Vielfalt die Kabelkennzeichnung und ebenso die Kennungen an den Ösen die ausschlaggebende Rolle spielen. Verwechslungen können wir uns hier auf keinen Fall leisten, denn die Fehlersuche mit dem Durchgangsprüfer könnte sich in zeitlich unabsehbare Länge ziehen. Haben wir es endlich geschafft, sollten wir zuerst den dicken Wulst am Stellpult mit Zwirn zu einem festen Strang bündeln (Foto 7). Dann senken wir das Pult erstmals ab und stellen zu unserer Genugtuung fest, dass der gebundene Kabelstrang im leichten Bogen reibungslos mitschwenkt, sodass Kabelbrüche auch auf längere Sicht ausgeschlossen werden können.

Erste Fahr- und Funktionstests

Einem ersten Probetrieb steht nun nichts mehr im Wege. Die Anlage wird nun auf die sechs Standbeine gestellt, die Schienen werden blank geputzt, die vier Trafos vorläufig angeschlossen und erste Fahr- und Schaltversuche können gestartet werden. Für das Stellpult fertigten wir zuerst aus einer Dachlatte noch ein separates Standbein an, das mit einem oben angesetzten Dorn (Nagel) in eine Bohrung im vorderen Pultrahmen eingreift und das Pult somit stabil in waagerechter Stellung festhält. Eine alte Modellbahnerfahrung lehrt, dass beim ersten Start meistens noch nicht alles auf Anhieb funktioniert und da und dort einige Nachbesserungen erforderlich werden. Uns erging es nicht anders. Die Loks liefen zwar zufriedenstellend über die Runden, aber als wir den Schaltstrom am Trafo anschlossen, war schlagartig ein unüberhörbares Schnarren vernehmbar. Sofort war klar, dass über den gesamten Anlagenbereich mehrere Weichen und Entkupplungsgleise gleichzeitig unter Dauerstrom stehen mussten. Die Fehlersuche mit dem Durchgangsprüfer ergab schließlich, dass wir für die Entkupplungsgleise versehentlich Taster eingesetzt hatten, die nicht wie gewünscht als sogenannte „Schließer“ fungieren, sondern als „Öffner“. Hatten wir die Taster falsch bestellt oder wurden sie falsch geliefert? Es war nicht mehr nachweisbar ... Jedenfalls wurden sie später ausgetauscht und die Welt war wieder in Ordnung. 

Text: Karl Albrecht

Fotos: Claus Dick, Karl Albrecht



Alle Folgen dieser Anlagenserie sowie die einzelnen Planungsskizzen finden Sie auch im Internet unter www.maerklin-magazin.de

Gleisbaustellen mit kibri und Viessmann Hochdetailliert. Originalgetreu. Perfekt.

kibri

39324

H0 Wartungshalle GleisBau

Viessmann

6333 H0 Flutlichtstrahler

Viessmann rechteckig, LED weiß



26096

H0 Schienen-Stoppexpress 09-3X Plasser & Theurer
Funktionsmodell für Dreileitersysteme

- voll funktionsfähig - inkl. Sound
- super Langsamfahrt - inkl. Digitaldecoder



Viessmann



www.viessmann-modell.com
www.kibri.de