



Heimanlage Fricktal

BETRIEB IM FRICKTAL



Hansjörg Meier arbeitet an seiner Fricktal-Anlage bereits seit fast 40 Jahren und zeigt dabei ein erstaunlich hohes Maß an Professionalität und Perfektionismus. Hans-Jürgen Götz hat sich die beeindruckenden Details der großen Heimanlage angesehen.

*Die Anlage Fricktal ist zwar nach 40 Jahren immer noch nicht fertiggestellt, überzeugt aber dennoch durch Technik und Landschaft.
Alle Fotos: Hans-Jürgen Götz*

Vollautomatisierte Modelleisenbahnanlagen werden heutzutage fast immer über einen Computer gesteuert. Als Hansjörg Meier im schweizerischen Fricktal 1985 seine Anlage im 24 m² großen Keller seines neuen Wohnhauses konzipierte, gab es noch keine Steuerungsprogramme von der Stange, wie wir sie heute kennen. Das hielt ihn aber nicht von seinem Vorhaben ab, eine vollautomatisch gesteuerte Modelleisenbahn zu bauen, die über ein großes Drucktastenstellwerk bedient wird und dabei so dicht am echten Vorbild sein sollte wie nur möglich.

Im Mittelpunkt der Anlage steht der große Bahnhof Fricktal an einer zweigleisigen Hauptstrecke, die sich hier in zwei eingleisige Strecken aufteilt. Direkt davor findet sich das große Drucktastenstellwerk, von dem aus der komplette Fahrbetrieb bedient wird. Dieser Fahrbetrieb geht über vier Ebenen. Auf den ersten Blick kann man nie sagen, wo ein Zug wieder auftaucht und wann er wiederkommt. Das Anlagenlayout ist entsprechend raffiniert ausgetüfelt. Unter der Anlage sowie in einem Nebenraum finden sich zwei große Schattenbahnhöfe, die das Fahrgeschehen mit immer neuen Zuggarnituren bedienen. So abwechslungsreich und interessant der Fahrbetrieb ist, so komplex und herausfordernd ist die Steuerungs-Logik.

Als gelernter Maschinenmechaniker hatte Hansjörg Meier keinerlei Erfahrung im Modellbau und schon gar nicht im Bereich der Elektronik oder Computertechnologie. In seinem

Beruf als Projektmanager war er es aber gewohnt, nach Lösungen zu suchen und dabei Menschen mit den gesuchten Fähigkeiten zu finden. Aber wo manche sich dann Teile der Anlage von anderen bauen lassen, wollte Meier unbedingt alles selbst lernen und ausführen. „Learning by doing“ ist sein Grundprinzip, dicht gefolgt von „geht nicht, gib't nicht“. Auch wenn es noch so kompliziert und unlösbar erscheint, bei ihm gibt es nur einen Plan „A“. „Wer sich von Anfang an auch mit einem Plan B beschäftigt, glaubt nicht an sich und limitiert seine möglichen Potenziale“, so Meier.

CMOS-LOGIK

Dazu erlernte er mithilfe eines Freundes die damals übliche 5-Volt-CMOS-Technik. Er entwarf die Logik der Anlage, dokumentierte sie auf Handskizzen, zeichnete die Leiterplattenlayouts mit Tusche auf Transparentpapier, ätzte und bohrte die Leiterplatten in der Gartenlaube und bestückte und lötete alle Bauteile auf den vielen Platinen selbst. Reed-Kontakte im Gleis dienen neben den Tastern im selbstgebauten Gleisbildstellwerk als potenzialfreie Eingänge, und über Relais wurden Weichen und Signale ebenfalls potenzialfrei geschaltet.

Dieses Konzept funktionierte von Anfang an ohne Probleme und ist bis heute so im Einsatz. Genau wie beim realen Vorbild ist alles in Blockabschnitte aufgeteilt. Über die CMOS-Logik



Das CMOS-Rechenwerk für die Automatiksteuerung der Anlage stammt aus einer Zeit, als es noch keine Programme wie Win-Digipet, iTrain und TrainController gab.

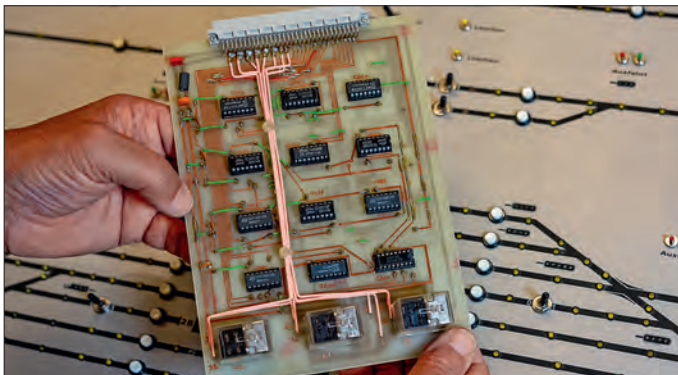
werden alle Abhängigkeiten, Abläufe und Sicherheitsaspekte autark gesteuert. Bis heute gab es keinen einzigen Ausfall eines Bausteins. Höchstens mal eine kalte Lötstelle, Kabelunterbrechungen oder defekte Drucktaster – solchen Problemen kommt Meier aber immer sehr schnell auf die Spur.

Die Züge steuern sich auf der Anlage von selbst. Über Magnete in den Wagen kann Meier bis zu neun Zugtypen definieren und beispielsweise zwischen Personen- und Güterzügen unterscheiden und Steuerwagen erkennen. Entsprechend werden die Züge gesteuert: Güterzüge umfahren die Passagiergleise, kurze Züge halten am Bahnsteig-Mittelpunkt, lange Züge nutzen spezielle Gleise und noch vieles mehr.

PROGRAMMIERBARE LOGIK

Beim kontinuierlichen Weiterbau der Anlage entwickelte sich neben der reinen Ablaufautomatik die Anforderung, auch komplexe Zusammenhänge und gewisse zufällige Szenarien steuern können. Durch einen Kollegen wurde Meier damals mit dem Konzept von speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) vertraut gemacht. Eine ausgediente Siemens S5 diente so Ende der 1990er-Jahre als erstes Versuchsobjekt. Viel Zeit und Mühe wurde von Meier in das Erlernen dieser Technologie und ihrer Möglichkeiten investiert. Man darf

Die Leiterkarten für die Automatiksteuerung wurden von Hansjörg Meier komplett selbst von Hand gefertigt und sind noch heute für die Steuerung der Abstellbahnhöfe in Betrieb.

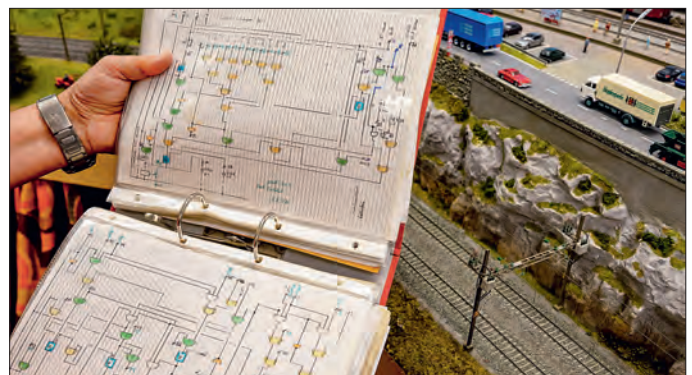


Der Olympiateilnehmer Yannick Käser wird bei seiner Rückkehr nach Frick für den 20. Platz beim Brustschwimmen über eine Distanz von 200 m gefeiert.

auch nicht vergessen, dass damals das Internet erst in seinen Kinderschuhen steckte. Jegliche Information gab es nur mündlich von befreundeten Experten oder ausgedruckt in dicken Handbüchern, die man sich auch erst einmal besorgen musste. An dieser Stelle drohte das Projekt fast zu scheitern, denn die S5 konnte einfach nicht leisten, was Meier wollte. Sie hatte zu wenig Speicher und Logik für Meiers Zwecke. Diese Geräte wurden seinerzeit ja nur zur Steuerung von relativ einfachen Maschinen konzipiert.

Erst als Meier eine neue Simatic S7 ergattert konnte, ging es wieder weiter. Nachdem die S7 den gestellten Aufgaben endlich gewachsen war, blieb es dann nicht bei einer SPS, nein, drei mussten es sein, wieder bedingt durch die Speicherplatzbegrenzung. Die drei SPS steuern die drei wesentlichen Anlagenteile, den Bahnhof und die sichtbaren Strecken sowie einen der beiden Schattenbahnhöfe. Untereinander kommunizieren die SPS über ihr integriertes Profi-Bussystem MPI. Auch das hat so gut funktioniert, dass es bis heute genauso und unverändert im Einsatz ist. Die Programmierung der SPS erfolgt mit der Windows-Software IBH Softec mittels grafisch orientiertem Funktionsplan. Die Programmgröße verteilt über die drei eingesetzten SPS beinhaltet 420 Bausteine und 217.408 Bytes. Dabei ist die Verschachtelungstiefe der Abhängigkeiten in den Bausteinen relativ groß.

Eine mustergültige Dokumentation macht die Behebung eines (selten auftretenden) Ausfalls sehr einfach. Hansjörg Meier hat jedes Detail der Steuerung und der Anlage dokumentiert.





Herzstück der Anlage ist die ZIMO-Digitalzentrale MX1 2000 HS. Zur Handsteuerung sind mehrere ZIMO-Handregler unterschiedlicher Ausführung vorhanden.

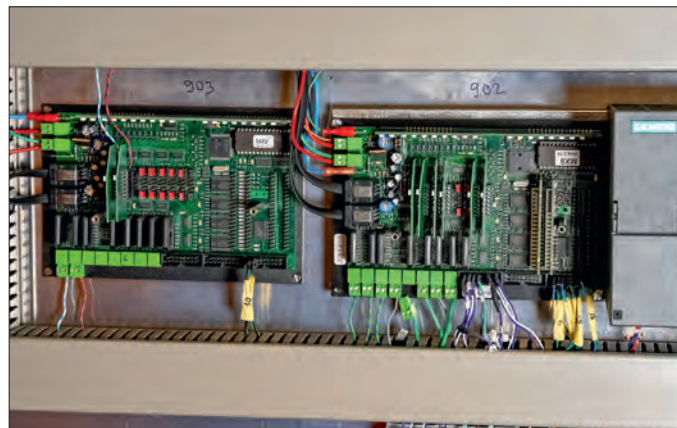
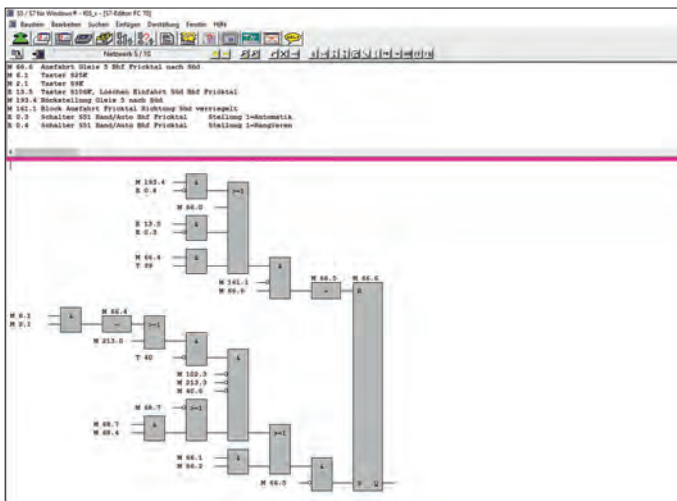
FAHRDYNAMIK

Anfangs, Mitte der 1980er-Jahre, experimentierte er noch mit den analogen Fahrtreglern der ehemaligen Firma Gebhardt aus Konstanz. Diese Regler waren für ihre Zeit zwar sehr gut, aber für die Ideen von Meier bei weitem noch nicht das, was er sich eigentlich vorgestellt hatte.

Damit Züge wirklich perfekt fahren können, brauchen ihre Loks auch einen Decoder, der wiederum von einer Digitalzentrale angesprochen werden kann. Von einem Modelleisenbahnhändler wurde Meier seinerzeit das Lenz-DCC-System empfohlen. Das hat zwar grundsätzlich gut funktioniert, aber speziell der Bereich des kontrollierten Bremsens und Beschleunigens ganz unterschiedlicher Züge auf verschiedenen langen Gleisabschnitten konnte nicht die hochgesteckten Erwartungen von Meier erfüllen. Auf der Suche nach einer besseren Lösung wurde er dann auf einer Messe auf die Produkte von ZIMO aufmerksam.

Bereits bei seinem ursprünglichen, proprietären System bot ZIMO die Möglichkeit, Loks mit ihrer Adresse zu erkennen und deren Fahrverhalten in einem Bremsabschnitt feinfühlig

Die Fahrstraßensteuerung wurde mit einem speziellen Windows-Programm für die Siemens SPS S7 entwickelt. Die grafische Programmiermethode sorgt für Übersicht.



Die HLU-Abschnitte werden von MX9-Modulen von ZIMO überwacht. Die aufgesetzten Platinen dienen der Adresserkennung über die ZIMO-ZN-Pulse.

und punktgenau kontrollieren zu können – und das völlig autark ohne externe Steuerungskomponenten. Genau das war es, was Meier suchte! Züge sollten in einem Halteabschnitt möglichst realistisch abbremesen und punktgenau vor dem Signal anhalten. Und als ZIMO mit der MX1 eine Zentrale auf DCC-Basis einschließlich passender Lokdecoder auf den Markt brachte, war Meier in den 1990er-Jahren einer der ersten Kunden.

ZIMO nennt dieses Verfahren „HLU“ (halt, langsam, ultralangsam), welches ein mehrstufiges, programmierbares Anhalten und Beschleunigen ermöglicht. Im alten ZIMO-System übernahmen diese Aufgabe der MXHLU, ein autark arbeitendes Modul. Die Schaltung wirkte dabei mittels Relais direkt auf die Schienenspannung. Züge, die sich in Gegenrichtung über diese Gleisabschnitte bewegen, können mit diesem System ebenfalls erfasst und der Situation angepasst gesteuert werden. Vor allem erlaubt das System den Bau unterschiedlich langer Brems- und Halteabschnitte.

Später kamen mit dem Ausbau der Anlage Bedenken, dass diese Zentrale mit dem geplanten Zugbetrieb von der maximalen Stromstärke her nicht ausreichend sei. So entschied

Die Programmatomatik läuft auf einer professionellen S7-SPS von Siemens. Übrigens: Einige Stellwerksbauformen beim Vorbild arbeiten mit einer SIL3-Version der S7.





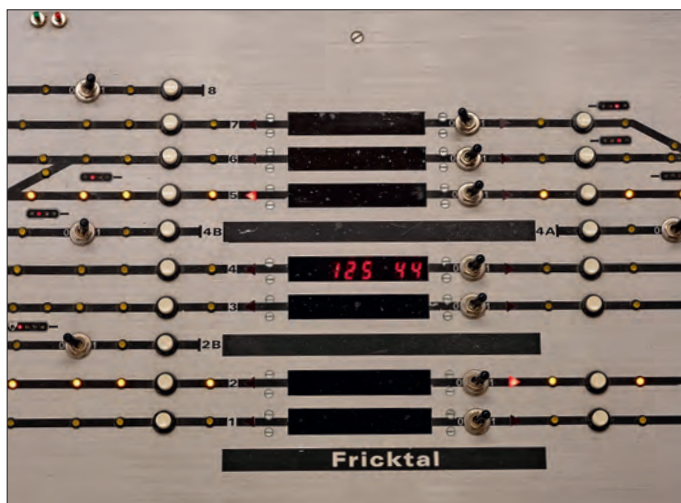
Die Landschaftsgestaltung der Anlage nach Schweizer Vorbild bietet die Möglichkeit, viele der bis zu 3,2 Meter langen Züge gleichzeitig beim Fahren zu beobachten.

sich Meier zur Umstellung auf die Zentrale MX1 Modell 2000 HS. Mit dieser Zentrale konnten die MXHLU-Module nicht mehr betrieben werden, also mussten sie durch die MX9 ersetzt werden, welche bis zu acht Gleisabschnitte bedienen können. Über steckbare Zusatzmodule in den MX9 können auch die Adressen der Decoder ausgelesen und auf 7-Segment-Anzeigen im Gleisbildstellwerk angezeigt werden. Bei den MX9 werden die Geschwindigkeitsparameter der Gleisabschnittsmodule nicht mehr direkt mit dem Fahrstrom über Relais geschaltet, sondern über potenzialgetrennte Schalteingänge im Zusammenhang mit den Schalteingangsmodulen ASE, welche inzwischen leider nicht mehr erhältlich sind.

Das Ganze funktioniert aber nur im Zusammenspiel mit ZIMOs Lokdecodern. Andere Decoder können hier zwar auch mit dem Handregler im „MAN-Modus“ fahren, reagieren aber nicht auf die Fahrbefehle der MX9-Module und haben auch keine „ZIMO“-Adresse für die ZN-Anzeige mittels MX9.

Voraussetzung für ein stets gleiches und berechenbares Fahrverhalten ist das präzise Einmessen der Lokomotiven und Einstellen der beteiligten CVs in deren (ZIMO) Decodern. Alle Triebfahrzeuge werden auf ZIMO-MX- bzw. -MS-Deco-

Im Drucktastenstellpult mit Start-Ziel-Bedienung sind ZIMO-ZN-Anzeigen positioniert. So lässt sich zweifelsfrei anzeigen, welcher Zug sich in dem jeweiligen Gleis befindet.

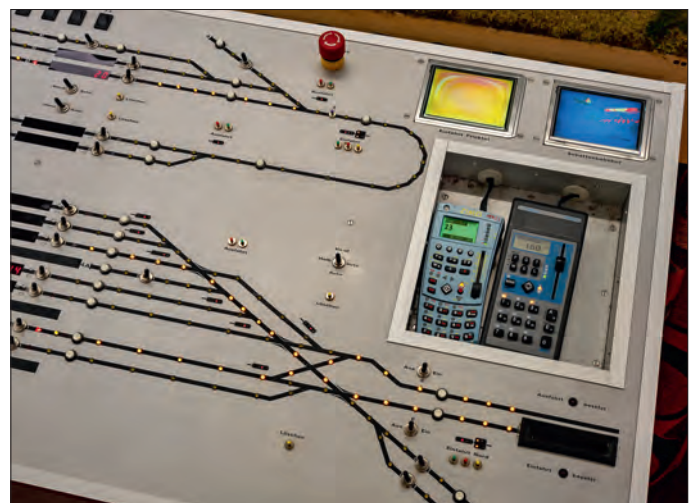


Mit einem funktionsfähigen Heljan-Containerterminal kommt noch etwas mehr Aktion in die Anlage. Der Anlagenabschnitt rechts vor der Tür lässt sich bei Bedarf aushängen.

der umgerüstet. Wo immer möglich werden die Fahrzeuge mit Energiespeichern ausgestattet, um das Stottern oder Stehenbleiben auf kleinen stromlosen Abschnitten zu verhindern. Die Programmierung der korrekten Spitzenlichter an Loks wird dabei gleich miterledigt. Zusätzlich werden alle Loks mit Magneten auf der Unterseite ausgestattet, damit auch die Anlagensteuerung über die Reed-Kontakte funktioniert.

Die Kehrschleifen auf der Anlage werden über MX7-Kehrschleifenmodule von ZIMO sehr zuverlässig gesteuert. Wider Erwarten sind auf dieser großen Anlage aber keine Booster im Einsatz. In der „HS“-Ausführung bietet die MX1-Zentrale von ZIMO bereits zwei mal 8 Ampere. Die Ausgänge sind auf zwei Teile der Anlage verteilt und reichen für den gleichzeitigen Betrieb aller fahrenden Zuggarnituren – auch mit Mehrfachtraktionen – locker aus. Beim Automatikbetrieb sind bis zu 21 Züge, natürlich nicht alle gleichzeitig, unterwegs. Hilfreich ist hier, dass nicht benutzte Abstellbereiche von der Steuerung komplett vom Gleisstrom getrennt werden. Ebenso wichtig ist eine häufige Fahrstrom-Einspeisung und das Verwenden ausreichend großer Kabelquerschnitte: 0,75 mm² sind auf dieser Anlage das absolute Minimum.

Die Displays oben rechts im Stellpult sind Monitore für die Überwachungskameras in den Schattenbahnhöfen. Sie müssen wegen eines Defekts getauscht werden.





Bei Hansjörg Meier kommen fast ausschließlich Profi-Kurzkupplungen von Fleischmann zum Einsatz.



Mit einer sogenannten NMRA-Lehre wird das korrekte Radsatzinnenmaß aller Achsen überprüft und gegebenenfalls eingestellt.



Für den Betrieb auf der Anlage müssen Kurzkupplungskulissen und Drehgestelle leichtgängig sein.

Wenn manuell gefahren werden soll, kommen die ZIMO-Funk-Handregler MX21 und MX31 zum Einsatz, die noch den früher üblichen 433-MHz-Funk benutzen. In diesem Modus können Loks mit einem DCC-Decoder eines beliebigen Herstellers genutzt werden.

Sound ist für Meier kein Thema. Seiner Meinung nach sind die Sounds vieler Loks nicht auf dem Realitätsniveau, welches er erwartet. Vor allem aber wäre ihm das einfach zu viel Krach im Keller. Für den Spielbetrieb mit den Enkeln hat er dann aber doch ein paar wenige Soundloks auf der Anlage, denn es ist ihm schon wichtig, ihnen den Eisenbahnbetrieb in allen seinen Facetten spielerisch nahezubringen.

Sehr viel wichtiger sind Meier dafür Aussehen und Laufeigenschaften seines rollenden Materials. „Es gibt keine Lok oder Wagen, die aus der Schachtel direkt auf die Anlage kommen, das meiste Material dafür ist einfach nicht gut genug“, erklärt er. Als Erstes werden die Radsätze auf das exakte Radsatzinnenmaß eingestellt und die Stromabnahme optimiert. Auch die Kupplungen und Drehgestelle müssen exakt justiert und

leichtgängig gemacht werden, damit es auch in engen Radien nicht hakt. Wo immer möglich, setzt Meier die Kurzkupplungsköpfe von Fleischmann ein, mit denen er in langjähriger Praxis die besten Erfahrungen gemacht hat.

Danach geht es an die Beleuchtung der Personenwagen mit LEDs und den Einbau von Stützkondensatoren, damit das Licht bei kleinen Unterbrechungen nicht flackert. Natürlich werden die Wagen auch noch ausreichend mit Fahrgästen ausgestattet. Je Zug wird ein Wagen zusätzlich mit bis zu vier Magneten an jeder Innenlängsseite ausgestattet, um damit die Codierung für die Zugattung herzustellen. Wenn alles erledigt ist und alle Fahrtests bestanden sind, werden Loks und Wagen noch kunstvoll gealtert.

PERFEKTER ZUSTAND

Jetzt funktioniert alles so, wie der Betreiber es einst geplant hatte. Reparaturen fallen kaum an. Lediglich Kleinkram wie Taster oder mal ein Relais müssen in seltenen Fällen ausgetauscht werden. Selbst die alten ZIMO-Bausteine und

Zentralen werden in Wien noch repariert, sollte das einmal notwendig sein. „Meine damalige Entscheidung für ZIMO habe ich nie bereut, da hat einfach immer alles gepasst, auch der Support ist exzellent und eine Diskussion auf Augenhöhe immer selbstverständlich“, weiß Meier zu berichten.

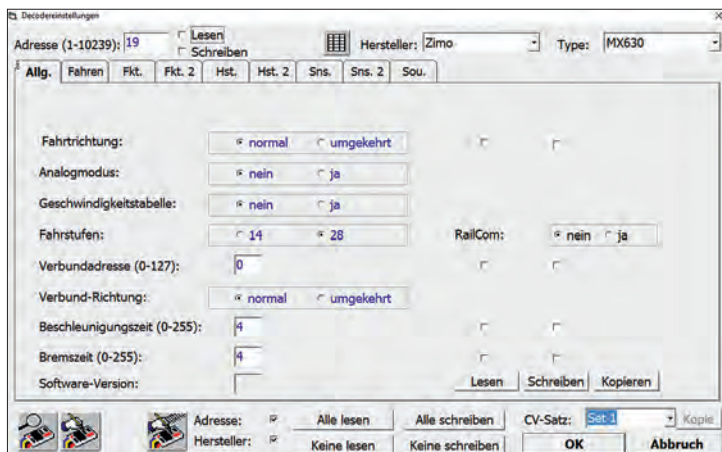
RESTARBEITEN

So bleibt dem Erbauer genügend Zeit, weiterhin an der Ausgestaltung der noch offenen Geländestellen zu arbeiten und den Schattenbahnhof im Nebenraum noch zu erweitern. Eine allerletzte Herausforderung sieht er aber dennoch: Das Fahren mit aufgebügelten E-Loks. Bisher fahren alle noch mit ihren Stromabnehmern im abgebügelten Zustand, da die Fahrleitungen viel zu filigran für einen Betrieb mit anliegendem Bügel sind. Hier war Meier zunächst die Optik wichtiger.

Entsprechend sind die sehr dünnen Leitungen nicht nur mit Federn in Gewichtsimitationen abgespannt, sondern auch alle kunstvoll mit Kupferpatina versehen. Nun müssen noch die Bügel der E-Loks so eingestellt werden, dass sie nur scheinbar anliegen, in Wirklichkeit aber die Fahrleitung nicht berühren.

Einmal im Jahr lädt der Erbauer Gleichgesinnte aus seinem Modelleisenbahnklub zu den sogenannten Kellerfahrttagen ein, denn richtig Spaß macht es eben erst, wenn man seine Freude und auch die Erfolgserlebnisse mit anderen teilen kann.

Hans-Jürgen Götz



Die verwendeten ZIMO-Decoder werden mit dem Windows-Programm „P.f.u.Sch.“ von Ewald Sperrer verwaltet und eingestellt.

WEITERE INFORMATIONEN

www.youtube.com/@hansjorgmeier490