



Technische Betriebsbahnhöfe für H0-Anlagen

Verborgene Technik

Auf Ausstellungen sieht man bisweilen exzellente Modulanlagen und Dioramen, deren einziger Mangel darin liegt, dass nur wenig Betrieb stattfindet. Abhilfe schaffen Fiddleyards, auf denen die Züge starten oder enden. MIBA-Autor Tomasz Florczak aus Polen berichtet, welche Möglichkeiten man in unserem Nachbarland nutzt, wo Fiddleyards und dergleichen schlicht und einfach „technische Betriebsbahnhöfe“ genannt werden.

Die Gleisanlagen von technischen Betriebsbahnhöfen sollten meines Erachtens mehrere Funktionen erfüllen. Zumeist dienen sie ja lediglich der betriebsbereiten Aufstellung von Zugarnituren sowie zur Aufnahme von Zügen, die das vorgeschaltete Diorama oder die Modulanlage wieder verlassen haben. Ein technischer Betriebsbahnhof gewinnt aber an Funktionswert, wenn die Loks eintreffender Züge abkuppeln, ihren Zug umfahren und am

bisherigen Zugschluss wieder ankuppeln können. Sie stehen dann zur Rückfahrt bereit, ohne dass per Hand eingegriffen wurde, was nie ganz ohne Risiko für die Fahrzeuge abgeht. Eine Idealform ist erreicht, wenn sich große Lokomotiven, vor allem Dampfloks mit Schlepptender, um 180° drehen lassen.

Daneben muss der technische Betriebsbahnhof unbedingt die Möglichkeit bieten, neue Fahrzeugmodelle gefahrlos aus ihren Transportbehältern

zu entnehmen und vor oder in bereitstehende Wagengarnituren zu setzen. Damit dies alles gut geht, wird auf filigrane Elemente wie Bäume, Laternen und Masten gern verzichtet: Was nicht da ist, kann nicht abbrechen!

Technische Betriebsbahnhöfe müssen aber nicht nur Schattenbahnhöfe sein. Man kann sie auch als „echte“ Abstellbahnhöfe betrachten und sichtbar in modulare Anlagen einbeziehen.

Zwei Beispiele

Der technische H0-Betriebsbahnhof „Tychy“ vom Team der polnischen Modulbahner PMMH0 (www.pmmh0.pl) hat sieben Gleise. Die Einfahrt erfolgt über konventionell angeordnete Weichen. Das Kopfende ist mit einer Drehscheibe ausgestattet. Bis auf die Einschotterung der Gleise haben wir auf jegliche Ausgestaltungselemente verzichtet. Der Schotter soll lediglich die Illusion nähren, dass es sich um einen größeren Abstellbahnhof handelt, was der tatsächlichen Funktion von „Tychy“ ja auch entspricht. Lässt sich „Tychy“ bei Ausstellungen nicht als Schatten-

Großes Foto linke Seite: Einen Schattenbahnhof, hier der technische Betriebsbahnhof „Gorzów“, kann man technisch sehr unterschiedlich gestalten. Besonders auffällig ist sicher die Konstruktion der Schwenkbühne vorn links im Bild. Foto: Tomasz Florczak

bahnhof verbergen und bleibt sichtbar, mildert die Einschotterung die allzu nüchterne Wirkung dieses Betriebsbahnhofs. Neben den Gleisen ist noch etwas Platz zum Aus- und Einpacken von Modellen.

Auch das zweite Beispiel ist ein technischer Betriebsbahnhof aus dem Fundus von PMMHO. Sowohl die Einfahrt als auch der Bahnhofskopf besitzen je eine Schwenkbühne. Beide Schwenkbühnen lassen durch ihre schlanke Konstruktion mit kleinen „Schwenkwinkeln“ einseitig sogar ein durchgehendes, stoßfreies Flexgleis zu, was hohe Betriebssicherheit garantiert. Da dieser Anlagenteil bei Ausstellungen für die Besucher stets unsichtbar bleibt, wurde auf Schotter für die Gleise verzichtet. Die konstruktive Gestaltung dieses Bahnhofs stand für die Konzeption von „Gorzów“ Pate.

Der Betriebsbahnhof „Gorzów“

Grundsätzlich ist ein stabiler Rahmen aus 10 mm starkem Sperrholz empfehlenswert. Sperrholz dieser Stärke ist stabil, gegen Nässe wenig empfindlich, aber noch nicht allzu schwer. Der Zugschnitt der Bauteile sollte dem Fachmann mit gutem Werkzeug vorbehalten sein. Erfolgt dies präzise, optimiert sich unsere Arbeit. Zur Sicherung größtmöglicher Stabilität (gerade bei Transporten) verwenden wir sowohl Holzleim- als auch Schraubverbindungen. Der Sicherheit der Gleise tut es gut, wenn der Außenrahmen die Deckplatte um 5 mm überragt.

Unser technischer Betriebsbahnhof „Gorzów“ besteht aus vier Modulen mit identischen Maßen. Das erste Modul besitzt eine Stirnseite mit genormten Elementen (Bohrungen, Führungen) zum Andocken an modulare Anlagen. In Polen erfreut sich das Verbindungsprofil „LL500“ großer Popularität.

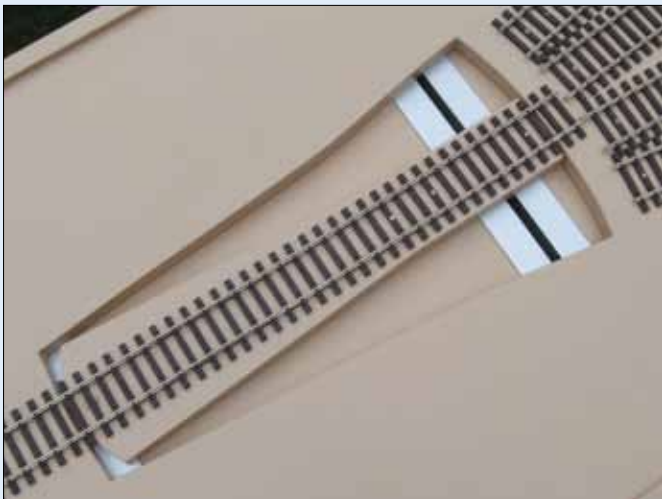
Die Schwenkbühne des ersten Moduls (im Grunde nur ein „Drehwinkel“)

Dieser technische Betriebsbahnhof, ebenfalls vom Team PMMHO, ist ausschließlich als Schattenbahnhof gedacht und soll bei Ausstellungen den Blicken der Besucher verborgen bleiben. Foto: Roman Szczecinski



Beim technischen Bahnhof „Tychy“ des Modellbahnteams der Modulbahner PMMHO wurde die siebengleisige Abstellanlage eingeschottert, um so (wenn sie bei Ausstellungen im sichtbaren Bereich steht) an einen realen Abstellbahnhof zu erinnern. Foto: Tomasz Florczak

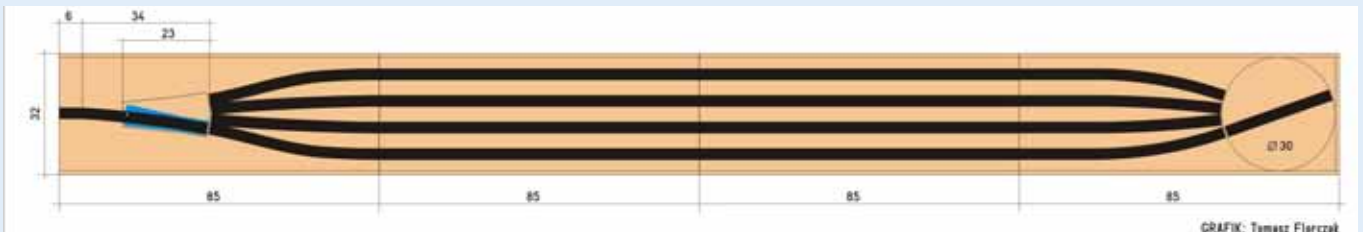




Der Drehwinkel entstand lediglich aus einem Sperrholzstreifen mit Drehpunkt und aufliegendem Gleis. Wichtig ist, dass man das flexible Gleisjoch nur im Abgangsbereich (im Foto ganz rechts) befestigt.



Der Antrieb des Drehwinkels erfolgt über eine Welle mit Trapezgewinde 12x3 aus dem Maschinenbau. Die Weichenverschiebung wird über eine Mutter 12x3 mit eingeschraubtem Bolzen bewirkt.



Die einzelnen Module des viergleisigen technischen Betriebsbahnhofs „Gorzów“ sind einheitlich jeweils 85 cm lang und 32 cm tief.

erspart die große Längenentwicklung von vier Weichen sowie deren Antriebe und Steuerungen. Das vierte Modul besitzt eine Drehscheibe. Zwischen erstem und viertem Modul können zwei bzw. ein (oder kein) Modul eingesetzt werden. In Polen haben wir uns auf maximale Zuglängen von 250 cm geeinigt. Dann ist der komplette Betriebsbahnhof erforderlich. Bei Modultreffen mit kürzeren Zügen genügt ein Zwischenmodul. Die Modulbreite beträgt

32 cm. Sie resultiert aus der 30-cm-Drehscheibe. Die Abstände zwischen den Gleisen müssen freien Zugriff zum Modell erlauben, ohne Fahrzeuge auf Nachbargleisen zu gefährden. Das Minimum der Gleisradien vor und hinter dem Drehwinkel sollte für RP25-Radsätze etwa 100 cm betragen.

Als Antriebe dienen Handräder. Der robuste Mechanismus bietet hohe Betriebssicherheit. Nicht nur Kindern mit Modellbahnambitionen macht es gro-

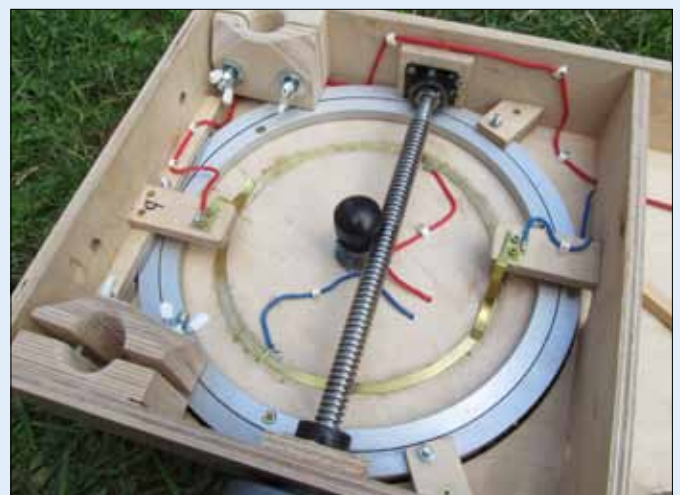
ßen Spaß, Drehwinkel und Drehscheibe per „Kurbel“ zu bedienen.

Der Drehwinkel

Beim Drehwinkel muss das flexible Gleisjoch am Winkelanfang unbefestigt bleiben. Der Befestigungspunkt dieses Gleises befindet sich unmittelbar hinter dem Modulübergang. Zugunsten einwandfreier Beweglichkeit liegt die Bühne auf Alu-Profilen.

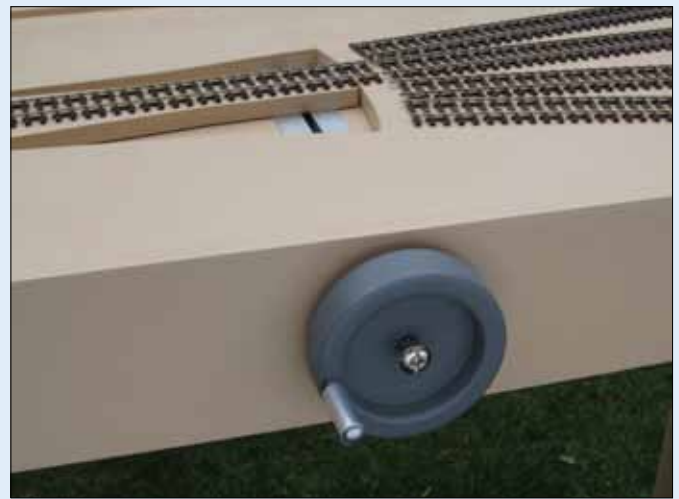
Da die meisten Lokmodelle mit ihrer Länge unter 30 cm bleiben, genügt ein Drehscheibenradius von 15 cm, um sie um 180° zu wenden.

Als konstruktive Basis dient eine Möbeldrehscheibe. Die beiden kugelgelagerten Aluminiumringe haben gute „Dreheigenschaften“.





Mithilfe dieses Dremel-Werkzeugs gelingt ein exakt maßhaltiger Kreisausschnitt. Am besten sucht man dazu einen Tischler auf, der dieses oder vergleichbar anspruchsvolles Werkzeug besitzt.



Zur mechanischen Bewegung bzw. Bedienung der Drehscheibe und des Drehwinkels werden kleine Handräder als Kurbeln verwendet. Im Foto die Kurbel für den Drehwinkel.

Die Welle mit Trapezgewinde ermöglicht je Umdrehung die einseitige Verschiebung des Drehwinkels um 3 mm. Die Welle ist beidseitig kugellagert. Die Winkeldrehung wird von einer Mutter 12 x 3 mit eingeschraubtem Bolzen bewirkt. Zur Gewährleistung hoher Stabilität übernehmen zwei Alu-Winkelprofile die Führung. Zwei Muttern mit zwischengeschalteter Feder kompensieren unnötigen Spielraum. Diese Lösung garantiert Präzision und Beweglichkeit ohne lästigen Schlupf.

Die Drehscheibe

Sie lässt sich wie eine Weiche sowie zum Wenden von Loks nutzen. Am Modulende befindet sich eine demontierbare Leiste zum Schutz vor Lokabstürzen. Dank der beiden Alu-Ringe kann die Drehscheibe mit bis zu 50 kg belas-

tet werden, was wohl nie nötig sein wird. Der Antrieb basiert auf einer Trapezgewindewelle 16 x 4, die das Drehmoment über ein speziell angefertigtes Zahnrad senkrecht an die Drehscheibe weitergibt. Zugegeben: Diese konstruktive Lösung wirkt etwas kompliziert. Möglicherweise lassen sich – etwa mithilfe von KegeLRädern aus Maschinenbau-Sortimenten – einfachere Lösungen finden und realisieren.

Die Stromversorgung der Drehscheibe erfolgt über zwei Kontaktringe bzw. Kontaktschleifer. Sie sind so angebracht, dass die Drehscheibe nur bei Querstellung zum Modul kurzzeitig stromlos ist, damit der Polwechsel stattfinden kann.

Für den Einbau ist ein exakter Kreisausschnitt erforderlich, der mit Stichsäge oder „Fuchsschwanz“ kaum zu realisieren sein dürfte. Hier empfiehlt

sich ein Werkzeug von Dremel – eine Fräsmaschine mit zusätzlichem Adapter; sie funktioniert quasi als Zirkel, der natürlich einen exakten Kreisausschnitt garantiert.

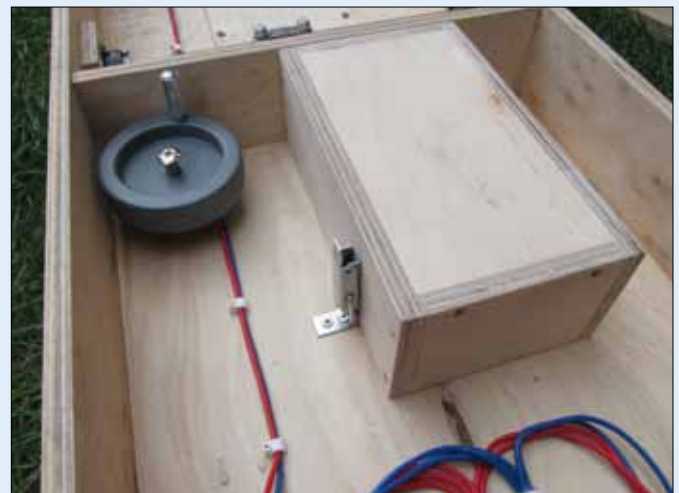
Die Kurbeln

Um Drehwinkel und Drehscheibe zu bewegen, sind Handräder (Kurbeln) vorgesehen. Man kann sie auf beiden Anlagenseiten montieren, wodurch der Anlagenaufbau flexibler möglich ist. Hergestellt wurden sie aus je zwei zusammengeklebten Scheiben bzw. einem Ring aus Sperrholz. Ihr Rundschliff ließ sich nach dem Aufstecken auf eine Bohrmaschine bewerkstelligen. In ihrer Mitte ist eine Muffe mit Sechskant eingeschraubt.

Die Enden der Trapezgewindewellen (auf die man die Kurbelräder aufsteckt)

Die Kurbeln sollten an beiden Anlagenseiten montierbar sein. Das garantiert Flexibilität, insbesondere beim räumlich schwierigen Aufbau.

Zum Transport werden alle Kurbeln abgezogen und im Schutz des Rahmens sicher auf einen dort angebrachten Bolzen gesteckt.



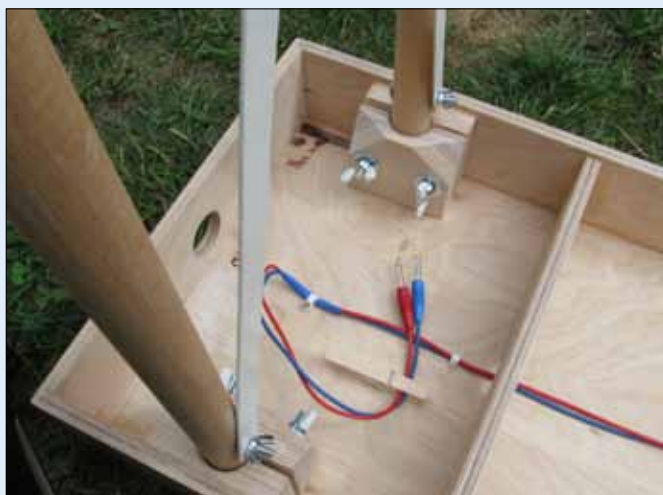


So sieht die „Schutzzone“ für die Kurbeln kurz vor oder nach dem Transport aus. Am oberen Bildrand mittig der Steckbolzen, rechts im Foto das Materialkästchen.



Bei genauem Hinsehen erkennt man links und rechts der Modulkanten die Lötunkte, mit denen die Schienenprofile an kleine Messinghülsen im Holz angelötet sind.

Als Kabelhalterung dient eine Wäscheklammer. Die Flügelmuttern der Stützeinklemmen wurden mit kurzen Schrumpfschlauchstücken zum Schutz vor Verletzungen überzogen.



Die Standbeine besitzen zur Höhenverstellung bei schwierigen Aufstellflächen höhenverstellbare Fußschrauben. Erkennbar sind hier auch die X-förmigen Diagonalverstrebungen.

ragen nicht aus den Seitenwänden des Rahmens heraus. Damit auch die Kurbeln bei Transporten nicht vom Rahmen abstehen und dadurch bruchgefährdet sind, lassen sie sich von den Steckstutzen der Trapezgewindewellen abziehen und an freier Stelle innerhalb des Rahmens für die Transportzeit aufstecken. Für Schrauben und andere Ausrüstungsdetails des Betriebsbahnhofs gibt es neben der „Schutzzone“ für die Kurbel ein kleines Kästchen.

Die Modulgestaltung

Die Schwellenbänder sind aufgenagelt. Die Gleisjoche bzw. Schienenprofile enden exakt an den Modulkanten. In den Deckplatten stecken senkrecht eingeklebte Messingröhrchen, für jede Schiene eines. Sie ragen nach oben an die Unterkanten der Schienenprofile heran, die dort aufgelötet werden.

Die abnehmbaren Standbeine entsprechen der Vorgabe, beim Transport wenig Platz zu beanspruchen. Aus kräftigen Sperrholzstücken entstanden Klemmhalterungen, deren zwei Teile einem Schraubstock ähnlich zusammengedrückt werden. Dazu dienen Bolzen mit Flügelmuttern. Die Standbeine sind mit höhenverstellbaren Fußschrauben versehen. Unerwünschte Querschwankungen des aufgebauten Modulsystems verhindern mittig genietete Flacheisen, die zwischen je zwei Standbeinen ein „X“ bilden. Längsbewegungen des Systems erledigen sich beim Andocken an eine Modulanlage.

Der Transport erfolgt im Doppelpack. Zur stirnseitigen Verbindung von je zwei Modulen dienen Transportplatten. Sie sind mit Gewindemuffen (metrisch, M6) bestückt. Zur Verschraubung innerhalb des Rahmens gibt es Bolzen und Flügelmuttern. Große Bohrungen ermöglichen, in diese Platten einzugreifen. Die Transportkartons wurden nach den Maßen des Doppelpacks angefertigt. Sie lassen noch etwa 5 mm Spielraum für Höhe und Breite zu.

Der Betriebsbahnhof „Oblotka“

Der Name des zweiten technischen Betriebsbahnhofs lässt sich ins Deutsche mit „Umrundchen“ im Sinne von „Umfahren“ übersetzen. Die Anlage ist mul-

Zum Transport werden die Module im Doppelpack miteinander verschraubt und in speziell für sie angefertigte, stabile Kartons eingeschoben. Dazu gibt es „Eingriffslöcher“.

tivalent einsetzbar; sie kann sowohl mit der Funktion „betrieblicher Endbahnhof“ als auch in der Rolle einer Ausweichstelle in das jeweilige Modularrangement integriert werden. Letzteres ist möglich, wenn „Oblotka“ zwischen zwei sichtbare, durchgestaltete Bahnhöfe eingeschaltet wird. Braucht man hingegen „Oblotka“ als Endbahnhof, können die Züge auf ihm kopfmachen, ihren Zug umfahren („umrunden“), am bisherigen Zugschluss wieder ankuppeln und ihre Rückleistung übernehmen. Günstig wirkt es sich aus, wenn zwischen durchgestalteten, sichtbaren Bahnhofsmodulen und „Oblotka“ noch etwas „freie Strecke“ existiert. Der technische Betriebsbahnhof eignet sich folglich für die Großkombination Schattenbahnhof–Strecke–Modellbahnbahnhof–Strecke–Oblotka–Modellbahnbahnhof ebenso, wie für die kleinste Aufbauvariante Kopfbahnhof–Oblotka. Während der zweigleisige Betriebsbahnhof in der Großkombination als Ausweichstelle fungiert, stellt er in der Minimalvariante den imaginären Anschlussbahnhof einer Stichbahn dar.

Die Konstruktion von „Oblotka“

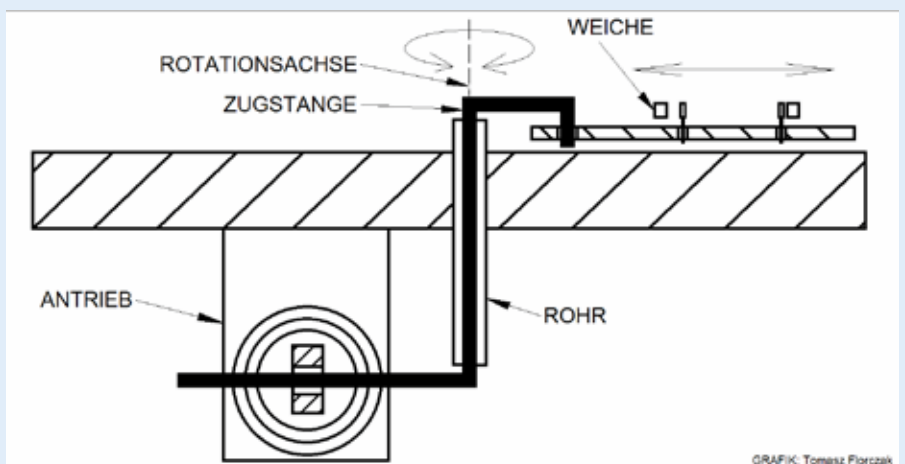
Die Anlage besteht aus zwei identischen Außenmodulen samt Weichen mit Antrieb und Steuerung sowie dem mittleren Teil mit zwei Gleisen. Alle drei Segmente sind je 105 cm lang. Fertig montiert, ruhen sie daher auf vier Stützen, die dem polnischen Aufbaustandard (Höhe Schienenoberkante 110 cm) entsprechen. Die Segmente bestehen aus 10-mm-Sperrholz. Die Schrauben wurden versenkt eingesetzt, die verbliebenen Öffnungen mit Spachtelmasse nivelliert und die gesamte Holzkonstruktion hellbraun lackiert.

Passend zur symmetrischen Gleislage wurden Y-Weichen (Tilligs 9°-Elite-Weichen, Katalog-Nr. 85451) verwendet. Als Weichenantriebe kamen Antriebe aus PKW-Zentralverriegelungen mit speziell entwickeltem Mechanismus zum Einsatz: Ein 0,8-mm-Stahldraht wurde zu einer Kurbel mit 6 mm

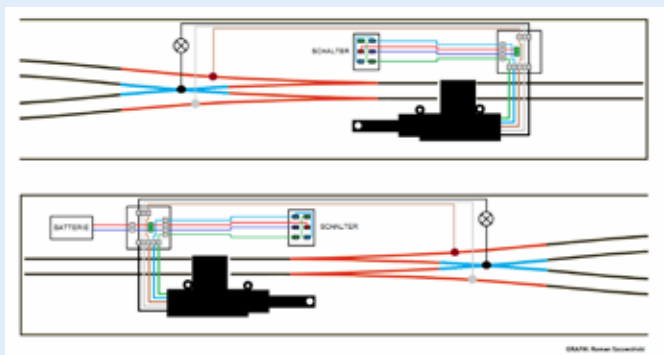
Übersicht zur Montage von Antrieben aus PKW-Zentralverriegelungen für die Weichenstellung. Als Rohr, in der sich der Stahldraht bewegt, dient ein Stück Injektionsnadel.



Der Betriebsbahnhof „Oblotka“ (im Foto oben komplett aufgebaut) besteht aus drei Modulen (Foto links). Bei den blauen Teilen handelt es sich um PKW-Zentralverriegelungen als Weichenantriebe.

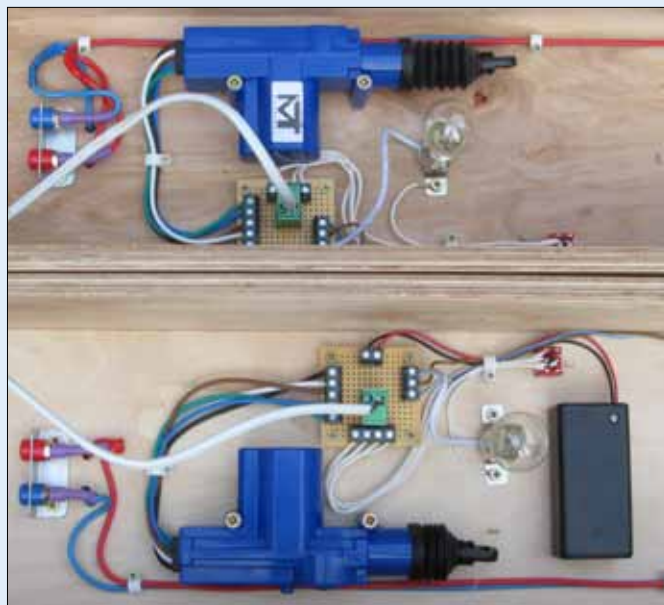


GRAFIK: Tomasz Florczak

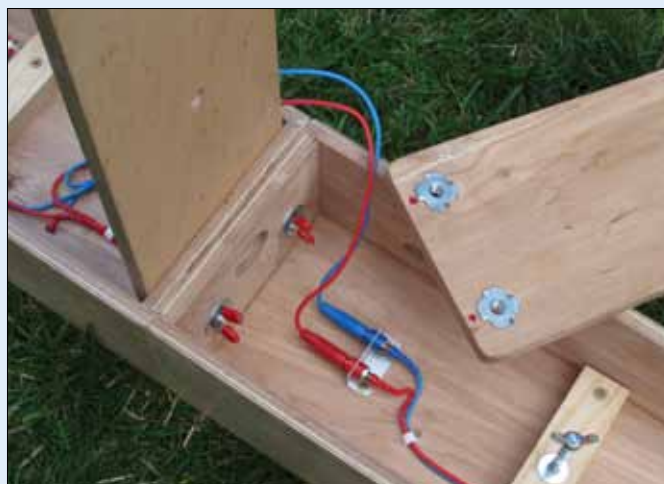


Oben: Der Schaltplan zur Verkabelung der beiden Weichenantriebe. Die untere Zeichnung enthält den Hinweis auf eine Batterie als Energiequelle. Eindeutig erkennbar ist auch die Herzstückversorgung.

Beide Antriebe im bildlichen Vergleich: Alles wirkt sehr übersichtlich. Unten rechts der schwarze Batteriebehälter. Die Glühbirnen 12V/21W (siehe auch Schaltplan) sichern die Modelle gegen Überspannung.



Das stabile „Quer Brett“, das hier den stirnseitigen Abschluss des technischen Betriebsbahnhofs bildet, ist ein Normteil nach der Norm LL500, welches die Verbindung zu anderen Modulanlagen ermöglicht.



Die präzise eingesetzten Gewindemuffen (Einschlagmuttern) ergeben zusammen mit Gewindebolzen und Flügelmuttern ein sicheres Verbindungssystem. Die Farben erleichtern die Zuordnung der Schrauben.

Länge gebogen. Der senkrechte Teil des Drahts bewegt sich in einem „Rohrstück“ aus einer Injektionsnadel.

Die preisgünstigen, kräftigen Antriebe arbeiten bereits ab 1,5 V einwandfrei und können mit Batterien gespeist werden. Vorzugsweise sind „Master“-Antriebe für Fahrer- bzw. Beifahrertüren zu nutzen. Sie verfügen über drei zusätzliche Kontakte, mit denen sich die elektrische Polarisierung der Weichenherzstücke realisieren lässt.

Bei der Elektromontage wurde eine universell einsetzbare Lochrasterplatte verwendet. Die Stromversorgung per Batterie sitzt nur an einem der beiden Antriebe; der zweite ist entsprechend verkabelt. Die Weichensteuerung erfolgt durch zwei „Drei-Position-Schalter“ mit Mittelabschaltung (ON-OFF-ON-Schalter), die direkt an den Weichen ihren Platz fanden.

Das Aufstell- und Stützsystem

Da der einfache, technische Betriebsbahnhof „Oblotka“ mit dem in Polen üblichen Modulsystem mit der Übergangsnorm LL500 kompatibel sein muss, wurden die beiden Endmodule (mit den Y-Weichen) mit je einem Profilbrett nach Norm LL500 ergänzt. So ist es möglich, diesen Betriebsbahnhof zu jedem Modultreffen mitzunehmen, für das die „Kopfstücknorm“ LL500 gilt. Da diese Platte unter Umständen einer höheren Belastung standhalten muss, wurde sie stabil aus 12-mm-Sperrholz gefertigt.

Die beiden mittleren Stützen sind mit Gewindemuffen (Einschlagmuttern, metrisches Gewinde) bestückt. Die Gewindemuffen fungieren als bzw. wie „Muttern“ bei der Segmentmontage. Auf die durchzuschraubenden Bolzen

werden zusätzlich noch Flügelmuttern aufgeschraubt. Gute Einarbeitung der Einschlagmuttern bzw. Gewindemuffen vorausgesetzt, entsteht so eine unschlagbar präzise, stabile und absolut sichere Verbindung, die kaum einem Verschleiß unterliegt.

Aus Transport- und Lagerungsgründen bestehen alle Stützen aus dem länglichen, senkrecht stehenden Träger teil und einem querformatigen Fußteil, das zum Ausgleich von Bodenunebenheiten je zwei höhenverstellbare Fußschrauben aufweist.

Zum Schluss ein hilfreicher Tipp: Um die vielen verschiedenen Schrauben den Verbindungen zuzuordnen, für die sie vorgesehen sind, gibt es ein Farbsystem, mit der etwa die Frage „Wohin gehört die Flügelmutter?“ sofort beantwortet werden kann. *Tomasz Florczak; deutsche Bearbeitung: Franz Rittig*