

die Grunddaten auch für Steuerungssoftware zur Verfügung gestellt werden sollen. Interessierte, welche anhand dieser Anlage etwas zeigen möchten, melden sich gerne beim VSDM. Im Bereich Softwareeinsatz ist eine Mithilfe willkommen.

## Umsetzung

### Streckenführung

Die erste Idee war eine neun Meter lange, gerade Strecke ohne Weichen mit drei Blöcken (Start-, Strecken- und Zielblock). Im Zuge interner Diskussionen kamen sodann weitere Ergänzungen hinzu. Als Erstes ein kleiner Bahnhof mit zwei Gleisen sowie einem Stumpengleis für Lokwechsel. Um einerseits beim Aufbau flexibler zu sein, aber auch um die Möglichkeit einer Demo mit sehr langen Bremswegen zu schaffen, entschied man, zwei Gleisbögen einzubauen. Modul 2 wurde zudem mit einer Weichenverbindung versehen, um den Betrieb interessanter gestalten zu können. Trotzdem soll es noch möglich sein, ein einzelnes Modul oder die Module 1, 3, 9 und 10 als gerade Strecken zusammenzustellen. Beispielsweise für Decodertests in der Steigung oder Ähnliches.

Damit verschiedene Möglichkeiten von Fahrgeschwindigkeiten gezeigt werden können und diese auch optisch sichtbar sind, wurde der Bahnhof mit einer kurzen Weiche (40 km/h) 24611 und einer langen Weiche (60 km/h) 24712 ausgerüstet.

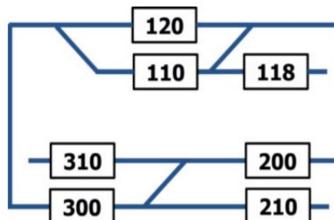
### Modulgrösse und Gleislängen

Für den Transport ist eine Modulgrösse von 1,5 Metern ideal. Die definitive Grösse wurde auf 1,44 Meter festgelegt und resultiert aus der Märklin-C-Gleis-Geometrie ( $4 \times 24360$  = eine Länge von 360 mm). Das Gleisstück 24360 kann weiter durch  $1 \times 24188$  (188,3 mm) und  $1 \times 24172$  (171,7 mm) ersetzt werden, damit lässt sich vieles kombinieren. Als Übergangsgleis zwischen den Modulen wurde einheitlich 24188 definiert, damit beim Aufstellen nichts Spezielles berücksichtigt werden muss. Die Module erhalten aus Holz auf der einen Seite einen männlichen Übergang und auf der anderen Seite einen weiblichen. Auf dem Stirnbrett wird eine Nute gefräst, damit sie stapelbar sind. Die Breite der Module wurde auf 80 Millimeter (Module 1, 3, 9, 10) für die eingleisigen und 160 Millimeter (Module 2, 5-7) für die zweigleisigen Strecken festgelegt.

### Gleislängen und Blockeinteilung

Die Länge der Bahnhofsgleise wurde für einen vierteiligen Pendelzug mit einer Länge von circa einem Meter ausgelegt. Die Länge des Bremsbereichs ist ebenfalls auf mindestens einen Meter festgelegt. Sie ist von der Zuggeschwindigkeit respektive der Höchstgeschwindigkeit abhängig und wird durch Tests und Demos bestimmt.

Es ist wichtig, zu definieren, wo die Züge stehen, anhalten und abgestellt werden sollen, da sich hieraus die sogenannte Blockeinteilung ergibt. Idealerweise sind die Blöcke so lang wie der längste Zug. Für das spätere Funktionieren des Fahrbetriebs ist die sorgfältige Blockeinteilung von zentraler Bedeutung.



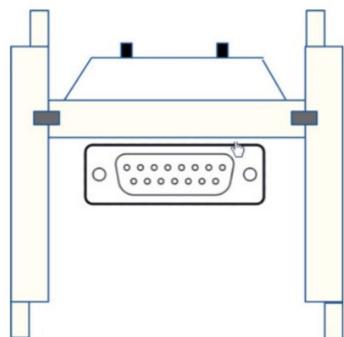
Auf der Anlage wurden sieben Blöcke definiert.

Die Nummerierung der Blöcke ist bei den schweizerischen Bahnen aufsteigend mit der Kilometrierung. Das Gleis am Bahnhofsgebäude ist typischerweise das Gleis 1. Für die Modellbahn werden strukturierte Blocknamen empfohlen, weil es auf einer Modellbahnanlage oft mehr als nur einen Bahnhof gibt.

Auf der Testanlage wurden sieben Blöcke definiert, als Beispiel Startblock 210, Zwischenblock 300 vor der Bahnhofseinfahrt und die beiden Bahnhofsböcke 110 und 120; auf der Gegenseite die entsprechenden Blöcke. Der Block 118 ist nur ein kurzer Block (Lokabstellplatz). Innerhalb des Blocks befinden sich Brems- und Haltebereiche. Idealerweise sind innerhalb eines Blockes keine Weichen vorhanden, da es mit der Blockeinteilung kompliziert werden kann. Für diese Bereiche sind Besetzmeldungen (Rückmelder) sinnvoll. Es ist nicht zwingend, für jeden Bereich einen physischen Rückmelder zu setzen, es kann jedoch sinnvoll sein. Das Thema Rückmelder wird in der nächsten Folge noch ausführlich behandelt werden.

### Verdrahtung

Zwischen den Modulen wurden D-SUB-Steckverbindungen mit 15 Kontakten gewählt. Diese werden fix an den Anlagenmodulen montiert, damit die Module nur zusammengesteckt werden müssen.



D-SUB-Steckverbindungen mit 15 Kontakten.

Ziel war es, möglichst herstellerunabhängig zu bauen. Deshalb wurden keine digitalen Komponenten unter den Modulen montiert, und die Anschlüsse werden mit D-SUB15-Verbindungen herausgeführt.

### Kabelfarbe und Querschnitte

Für die Verdrahtung wurden Litzen verwendet, welche für die Montage beweglicher sind als Draht. Der Querschnitt der Litzen und die Kabelfarben wurden gemäss folgender Tabelle festgelegt. Grundsätzlich ist es wichtig, dass auf der ganzen Anlage einheitliche Kabelfarben verwendet werden.

Bei einer etwas grösseren Anlage als der Testanlage dient für die Bahnstromversorgung ein Querschnitt von  $0,75 \text{ mm}^2$  als Richtwert. Jedes Kabel hat einen Widerstand, welcher abhängig ist von Material, Querschnitt und Länge. Deshalb lieber einen höheren Querschnitt verwenden. Bei digitalen Anlagen ist dies für einen zuverlässigen Fahrbetrieb noch wichtiger (zum Beispiel damit die Züge die errechnete Fahrgeschwindigkeit auch tatsächlich fahren können). Die Kostenfrage stellt sich in der heutigen Zeit beim Kabelkauf nicht mehr.

Empfehlenswert ist der Bau einer Ringleitung, die mindestens einen Querschnitt von  $1,5 \text{ mm}^2$  bis  $2,5 \text{ mm}^2$  haben muss. Die Feinverteilung und die Schienenanschlüsse können anschliessend mit kleineren Quer-