

Betriebsanleitung

Intelligente Modellbahnsteuerung

Win-IMO

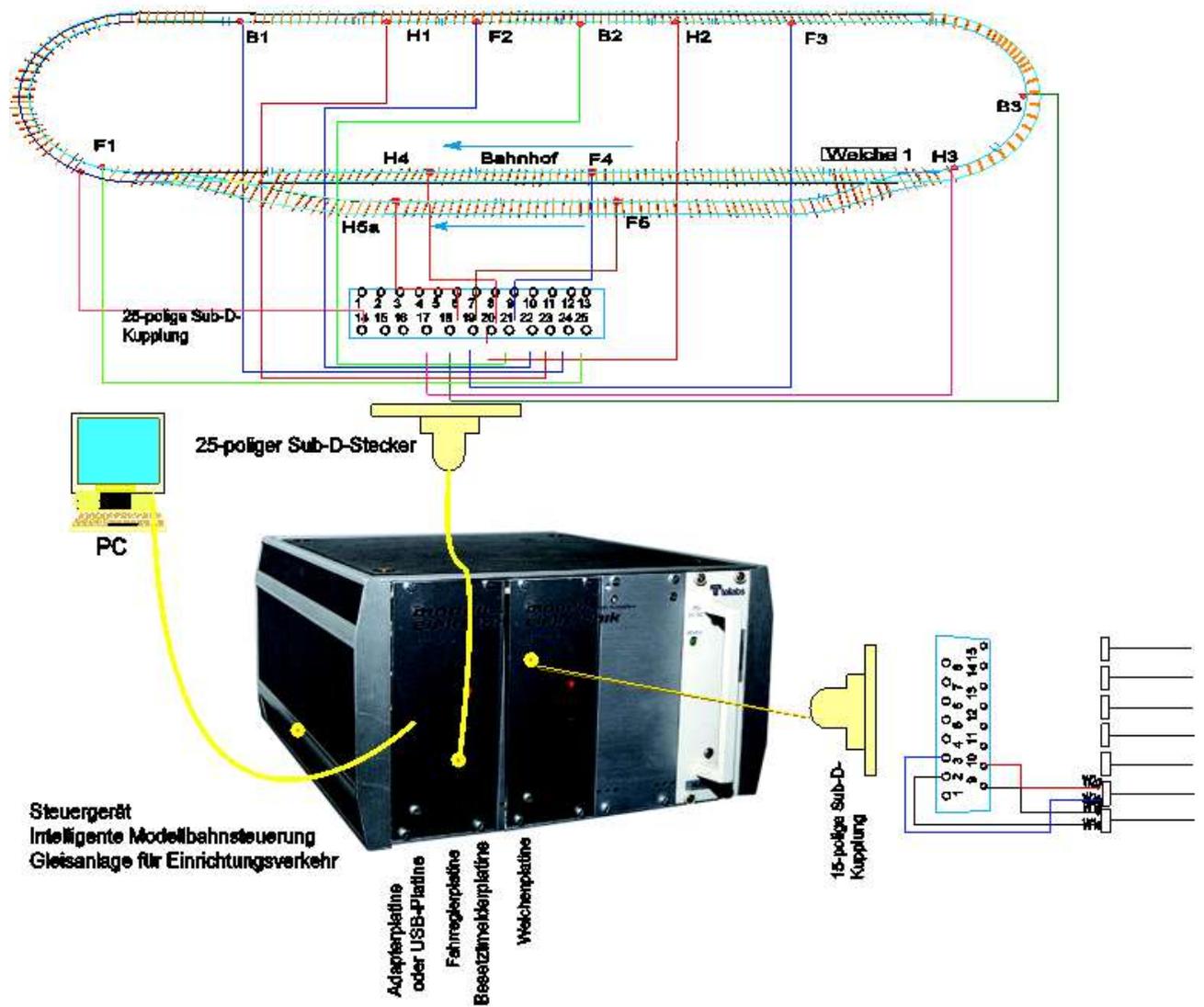


Bild 1 Geisanlage mit 3 Streckenblocks und Bahnhof mit IMO-Steuergerät

Die Intelligente Modellbahnsteuerung besteht aus einer Hardware, das ist das Steuergerät und einer Software Für Windows 2000, Win-dows XP , Vista, Windows 7 und Windows 10 bieten wir Ihnen die Software Win-IMO.

Das Programm Win-IMO läuft unter Win-dows 2000, XP und Vista, Windows 7, Windows 10

Inhalt

Bauanleitung

Modellbahnsteuerung und Testanleitung für die Platinen	3
Einleitung	3
Funktionsprinzip der Intelligenten Modellbahnsteuerung	3
Wie viele Platinen brauche ich?	3
Die Parallelport-Adapterplatine	4
Adressen der Platinen und gesteckte Steckbrücken: Die Fahrreglerplatine	5
Die Besetzmelderplatine	10
Die Ein-/Ausgabe-Platine	11
Inbetriebnahme der Steuerung	28
Inbetriebnahme mit Programm Win-IMO	13
Die Reglerplatine	13
Anschlüsse an die Anlage	15
Konformitätserklärung	15
IMO USB Adapter	15
1.3 Treiber unter Windows	15
Installieren der Treiber	15
Gleisanlagen	15
Zweirichtungsverkehr	15
Die Einstellungen im Programm Win. IMO	16
Fehlersuche an der Intelligente Modellbahnsteuerung	16
Testprogramm für USB-Interface	19
Inbetriebnahme mit Programm Win-IMO	20
Test der Besetzmelderplatine	20
Test der Fahrreglerplatine	21

Bauanleitung für die Intelligente Modellbahnsteuerung

und Testanleitung für die Platinen

Einleitung

Diese Bauanleitung für Platinen der Intelligenten Modellbahnsteuerung (IMO) ist unabhängig von der verwendeten Software und gilt für das Programm Win-IMO.

Für die Intelligente Modellbahnsteuerung werden 5 verschiedene Platinen angeboten:

- Die Parallelport-Adapterkarte stellt den Anschluß der IMO-Karten an den Computer her. Alternativ ist eine USB-Platine einsetzbar.
- Die Fahrreglerkarte erzeugt die Fahrspannung für 4 Blöcke oder Bahnhöfe
- Die Belegtmelderkarte enthält die Elektronik zur Erkennung der Position von Loks/Zügen für 5 Blöcke und einen Bahnhof mit 4 Gleisen in der Standardbestückung.
- Die Signal- oder E/A-Karte steuert bis zu 24 LEDs für Signale oder Relais und bis zu 24 Tastern zur Eingabe (Gleisschaltplatt)
- Die Weichenkarte kann bis zu 14 Weichen oder elektromagnetische Signale steuern, sie sichert eine Abschaltung bei Weichen/Signalen ohne Endabschaltung.
- Die Reglerkarte ermöglicht die Eingabe von Lokgeschwindigkeiten über Schieberegler oder Potentiometer.

Alle Platinen werden über Euro-Bus-Flachstecker und eine Euro-Bus-Platine verbunden. Die Euro-Bus-Platine gibt es mit unterschiedlicher Anzahl von Steckplätzen im Elektronik-Fachhandel zu kaufen.

Funktionsprinzip der Intelligenten Modellbahnsteuerung

Die Intelligente Modellbahnsteuerung IMO steuert Ihre Modellbahn Gleichstrom oder Wechselstrom), ganz wie das beim großen Vorbild passiert, nach dem Prinzip der Blocksteuerung. Ihre Gleisanlage wird hierzu in Blöcke unterteilt, Strecken- und Bahnhofsböcke. Damit die Fahrspannung in jedem Block unabhängig von angrenzenden Blöcken über einen Fahrregler gesteuert werden kann, trennt man die Gleise an den Block-Grenzen auf mindestens einer Seite. Streckenblöcke erhalten einen Fahrregler zugewiesen, bei Bahnhöfen können mehrere Bahnhofsgleise von einem einzigen Fahrregler gesteuert werden, indem von Bahnhofsschaltern auf der Belegtmelder-Karte nur ein einziges Gleis eines Bahnhofs zu einem Zeitpunkt aktiv und alle anderen Gleise des gleichen Bahnhofs ausgeschaltet werden. Um die Position eines Zugs

innerhalb eines Blocks feststellen zu können, wird jeder Block zusätzlich in bis zu drei Abschnitte unterteilt: Fahr-, Brems- und Halteabschnitt. Auch diese Abschnitte erfordern Trennstellen auf einer Seite der Gleise.

Weichen und Signale werden direkt an die entsprechenden Ausgänge der Karten angeschlossen und von der Software gesteuert. Die Funktionen der Steuerung müssen dabei nicht ausschließlich über Tastatur und Maus des angeschlossenen Computers passieren.

Geschwindigkeiten der Loks können über Schieberegler oder Drehregler eingegeben werden, Fahrstraßen über Tastschalter, z.B. auf einem Gleisbildstellpult.

Zunächst muss der Bedarf an Platinen ermittelt werden, dazu muss das Gleisbild Ihrer Anlage analysiert und in Blöcke und Abschnitte unterteilt werden. Blöcke sollten mindestens so groß sein, dass auch ein Zug maximaler Länge vollständig darin Platz findet. Streckenblöcke sollten maximal von einer Weiche zur nächsten reichen, Bahnhofsgleise sollten in der Regel vor den Ein- und Ausfahrts-Weichen getrennt werden, also idealerweise keine Weichen enthalten.

Ein Bahnhof an einer zweigleisigen Strecke wird in zwei Bahnhöfe aufgeteilt, damit der Zugverkehr in beiden Richtungen nicht behindert werden kann.

Wie viele Platinen brauche ich?

Eine Fahrreglerplatine hat 4 Fahrregler.

Eine Besetztmelderplatine hat 15 Streckenbesetztmelder für 5 Blockabschnitte, die in F (Fahrabschnitt, B (Bremsabschnitt) und H (Halteabschnitt) unterteilt sind.

Eine E/A-Platine hat 24 Eingänge und 24 Ausgänge.

Eine Weichenplatine ist für 15 Weichen.

Die Anzahl der benötigten Karten wird vereinfacht so berechnet:

- Fahrreglerplatine: Anzahl der Streckenblöcke plus Anzahl der Bahnhöfe mit max. 4 Gleisen, dividiert durch 4.

- Belegtmelderplatine: Der Größere von folgenden Werten: Anzahl Streckenblöcke dividiert durch 5= Anzahl Bahnhöfe.

Ein-Ausgabeplatine mit 24 Eingängen und Ausgängen.

- Weichenkarten: Anzahl von Weichen plus Anzahl von elektromagnetischen Signalen, dividiert durch 14.

- Reglerkarten: Anzahl von Dreh- oder Schieberegler, dividiert durch 16.

Alle Platinen werden über eine Euro-Bus-Platine

miteinander verbunden, jede Platine außer der Adapterkarte erhält eine Adresse am IMO-Bus zugewiesen.

Systemgrenzen

Es sind bis zu 64 Adressen möglich, so daß bis zu 64 Platinen gesteckt werden können.

Ein IMO-Steuergerät kann zum Beispiel 15 Fahrreglerplatinen mit je 4 Fahrreglern für 60 Blockabschnitte mit bis zu 59 fahrenden Zügen enthalten,

20 Besetzmelderplatinen mit je 15 Streckenbesetzmeldern für 5 Streckenblocks und 8 Bahnhofsbesetzmeldern für 4 Bahnhofsgleise für $20 \times 5 = 100$ Streckenblöcke und $20 \times 4 = 80$ Bahnhofsgleise,

10 14-fach- Weichenplatinen für 140 Weichen und 14 weitere Platinen, zum Beispiel

14 24-fach- Ein/Ausgabeplatinen mit 336 Eingängen und 336 Ausgängen haben.

Steuerung für 4 Züge

Die Minimalausstattung des Systems besteht aus einer Adapterplatine, einer Fahrreglerplatine und einer Belegtmelderplatine. Damit können Sie auf 4 Streckenblöcken 3 Züge gleichzeitig fahren und auf 4 Bahnhofsgleisen 4 Züge abstellen.

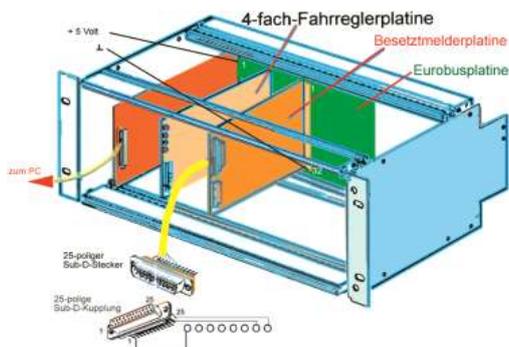
Zusätzlich braucht man eine Eurobusplatine, auf die die anderen Platinen gesteckt werden.

Die Steckkarten haben Europaformat (100 mm x 160 mm) und haben 64-polige, zweireihige Steckverbinder der Ausführung nach DIN 41612.

Auf der Eurobusplatine müssen als Gegenstück die 64-poligen Steckerleisten gelötet werden.

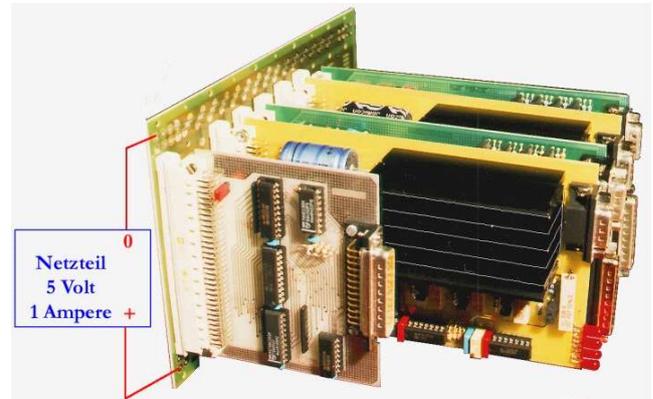
Steuerung für 8 Züge

Mit einer weiteren Fahrreglerplatine und einer weiteren Besetzmelderplatine haben Sie 8 Fahrregler und 48 Gleisbesetzmelder. Damit können Sie 6 Blockabschnitte steuern und zwei Bahnhöfe mit je 4 Gleisen steuern.



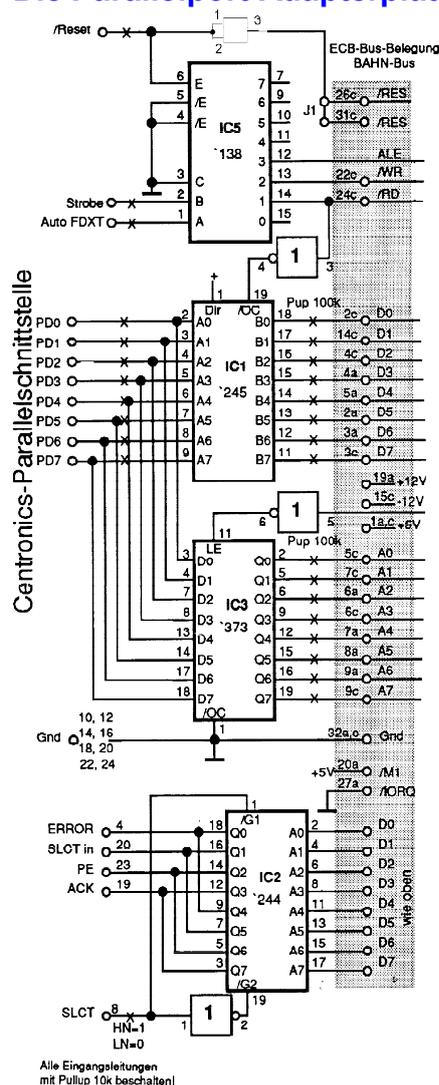
19 Zoll-Gehäuse mit eingesteckten Platinen

Zunächst werden die kleinsten Bauelemente eingelötet, dann IC-Fassungen und Steckverbinder, zuletzt Kühlkörper montiert und zugehörige Transistoren gelötet. Im Folgenden finden Sie detaillierte Beschreibung und Hinweise zum Bestücken der unterschiedlichen Platinen-Typen.



Die Platinen werden auf eine Eurobusplatine gesteckt. Hier ohne Einschub (Gehäuse). So kann man auch gut Messungen durchführen.

Die Parallelport-Adapterplatine



Schaltplan der Adapterplatine

Die Adapterplatine stellt die Verbindung zwischen Computer und IMO-Bus her. Die Adapterplatine wird durch ein 25-poliges 1:1 Kabel (V24-Verlängerungskabel) mit der Druckerbuchse am Computer verbunden. Sie wird wie alle anderen Platinen auf eine Eurobus-Platine gesteckt.

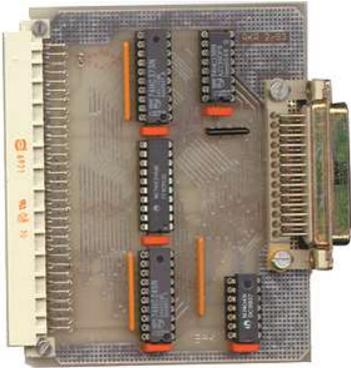
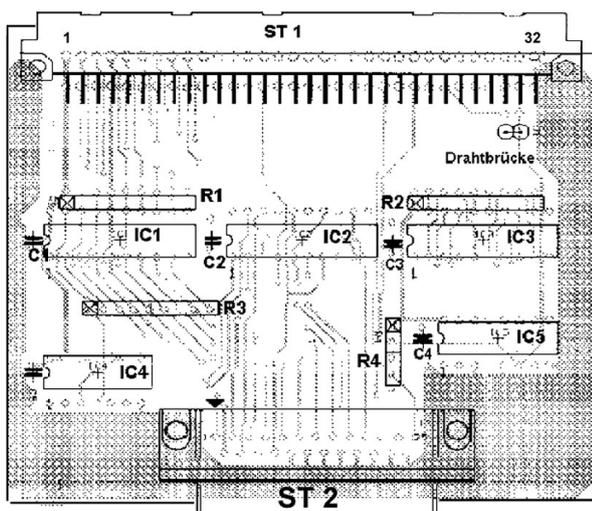


Bild der Adapterplatine

Stückliste der Adapterplatine

IC1 74HC245
 IC2 74HC244
 IC3 74HC373
 IC4 7404
 IC5 74HC138
 R1 bis R3 8 x 100k oder 8 x 10k
 R4 4 x 4,7k
 C1 bis C5 100nF
 ST1 VG-Leiste 64-polig
 ST2 Sub-D-Stecker 25-polig



Bestückungsplan der Adapterplatine

Adressen der Platinen gesteckte Steckbrücken:

- | | |
|------------------------------------|----------------|
| 1. Fahrreglerplatine:E0: | A4 A3 A2 |
| 2. Fahrreglerplatine:E4: | A4 A3 |
| 3. Fahrreglerplatine E8: | A4 A2 |
| 4. Fahrreglerplatine F0 | A3 A2 |
| 5. Fahrreglerplatine F4: | A3 |
| 6. Fahrreglerplatine EC | A4 |
| 7. Fahrreglerplatine 04: | A7 A6 A5 A4 A3 |
| 8. Fahrreglerplatine 08: | A7 A6 A5 A4 A2 |
| 8. Fahrreglerplatine 0C: | A7 A6 A5 A4 |
| 9. Fahrreglerplatine10: | A7 A6 A5 A3 A2 |
| 10. Fahrreglerplatine14: | A7 A6 A5 A3 |
| 11. Fahrreglerplatine: F8: | A2 |
| 1. Weichenplatine: C0 | A5 A4 A3 A2 |
| 2. Weichenplatine: C4 | A5 A4 A3 |
| 3. Weichenplatine: C8 | A5 A4 A2 |
| 4. Weichenplatine: CC | A5 A4 |
| 1. Besetztmelderpl. D0: | A5 A3 A2 |
| 2. Besetztmelderpl. D4 | A5 A3 |
| 3. Besetztmelderpl. D1 | A5 A2 |
| 4. Besetztmelderpl. DC | A5 |
| 5. Besetztmelderpl. 18 | A7 A6 A5 A2 |
| 6. Besetztmelderpl. 1C | A7 A6 A5 |
| 7. Besetztmelderpl. 20 | A7 A6 A4 |
| 8. Besetztmelderpl. 24 | A7 A6 A4 A3 |
| 1. Ein-/Ausgabepl.: B0: | A6 A3 A2 |
| 2. E/A-Platine B4 | A6 A3 |
| 3. E/A-Platine B8 | A6 A2 |
| 4. E/A-Platine BC | |
| 1. Reglerplatine: zum Beispiel a0: | A2 |

Achten Sie darauf Kurzschlüsse zu vermeiden, speziell in den Bereichen, wo schmale Leiterbahnen zwischen den Lötunkte der ICs hindurchführen.

Test der Adapterplatine

Am einfachsten testen Sie die Adapterplatine mit einer E/A-Karte, beide Karten auf die Euro-Bus-Karte gesteckt. Schließen Sie an die E/A-Karte einen Taster oder Schalter an eine beliebige Eingabeleitung und Masse an. Stecken Sie das Parallel-Port-Kabel an Computer und Adapter-

Die Fahrreglerplatine

Die Fahrreglerplatine hat vier unabhängige Fahrregler, die die Fahrspannung in den Blöcken liefern.

Funktion

Bei diesen Puls-Weiten-Modulation-Fahrreglern werden Fahrspannungsimpulse mit 4 bit-Vergleichern 4HC85 erzeugt. Ein Oszillator mit dem 74HC14 erzeugt eine 16 mal höhere Frequenz als

die Fahrspannung von 100 Hz, also 1,6 kHz. Die Frequenz kann mit dem Trimpoti eingestellt werden.

Diese Frequenz wird dem Teiler IC39 zugeführt, der an seinen Ausgängen A, B, C und D die Binärzahlen entsprechend dem Zählerstand erzeugt. Dieser Zähler zählt endlos von 0 bis 15 oder binär ausgedrückt von 0000 bis 1111. Diese Zählerstände in Form von Binärzahlen werden allen 4-Bit-Vergleichern 74HC85 zugeführt.

Auf der linken Seite der Vergleicher A1 bis A4 schreibt der Computer über die Adapterplatine oder die USB-Platine und den Eurobus seine Fahrstufe hinein. Der Ausgang „>“ der Vergleicher (Pin 5) liefert ein High-Signal (5 Volt), wenn A>B ist. Weil der Zähler ununterbrochen läuft, ist die Dauer des High-Pegels dieses Ausgangssignals von der vom Program gelieferten Fahrstufe abhängig. Die PWM-Ausgangsspannungen der Vergleicher müssen noch stromverstärkt und auch in der Spannung erhöht werden. Die Open-Kollektor-Inverter IC37-1 bis IC37-4 schalten die Basisanschlüsse der Transistoren T1, T2, T3 und T4. Liefert der Inverter IC37-2 High, erhält beispielsweise T1 über R20 Basisstrom und schaltet die Fahrspannung auf den Ausgang A1.

T25 bildet in Zusammenarbeit mit R59 eine Strombegrenzung. Der maximale Ausgangsstrom berechnet sich $I = U_{BE} / R = 0,65V / 0,39 \text{ Ohm} = 1,67 \text{ Ampere}$. T33 zeigt über eine Leuchtdiode das Ansprechen der Strombegrenzung an. Je nach Modellbahn-Spurweite wird unterschiedlich hoher Fahrstrom gezogen. Für N und Z empfehlen wir die Strombegrenzung auf der Fahrregler-Platine auf etwas niedrigere Werte einzustellen. Dies kann einfach durch Tausch der 0,33 Ohm Widerstände gegen 0,47 Ohm

Widerstände erreicht werden.

Die Zenerdiode D1 begrenzt die Amplitude der Ausgangsspannung und stabilisiert die Fahrspannung bei Lastwechsel. Die Leistungs-transistoren T1 bis T4

müssen auf Kühlkörper montiert werden. Bei der Verlustleistung im Kurzschlussfall produziert der Leistungstransistor $P = U \cdot I_k = 18 \text{ V} \cdot 1,67 \text{ A} = 30,06 \text{ W}$. Um diese Wärme abzuführen, braucht man einen Kühlkörper von $3,5 \text{ }^\circ\text{C/W}$, um die Temperatur von $30,06 \text{ W} \cdot 3,6 \text{ }^\circ\text{C/W} = 108,2 \text{ }^\circ\text{C}$ nicht zu überschreiten.

Bestücken

Löten Sie zunächst alle IC-Sockel auf die Platine, bestücken Sie die Kondensatoren und anderen Bauteile. Vergessen Sie nicht den Spindeltrimmer.

Schrauben Sie den Kühlkörper fest. Bestücken Sie die Transistoren T1 bis T4, schrauben Sie diese am

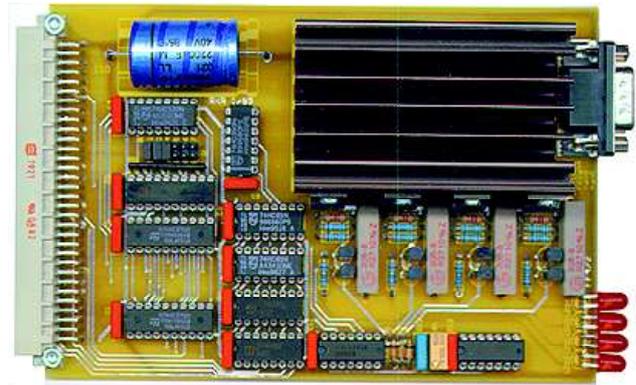


Bild der Fahrreglerplatine

Kühlkörper fest, wobei etwas Wärmeleitpaste auf die Kühlflächen der Transistoren gestrichen werden sollte, und löten Sie schließlich diese Transistoren auf der Platine fest.

IC38 und IC39 dürfen nur auf der ersten Fahrreglerplatine bestückt werden, denn der Takt-generator wird nur einmal gebraucht. Es schadet aber nicht, die Fassungen und anderen Bauteile auf allen Platinen zu bestücken.

Außer der 5-Volt Spannungsversorgung braucht die Fahrreglerplatine noch 10 bis 18 Volt Fahrspannung (Gleichspannung), abhängig von der Modellbahn Spurweite, die über den D-Sub-Stecker zugeführt wird.

Stückliste der Fahrreglerplatine

IC1 74HC688

IC2 74HC139

IC3, IC4 74HC273

IC29, 30, 31, 32 74HC85

IC37 7407

IC38 74HC14

IC39 74HC393

R20-R23 4,7k (eventuell 1k für Spur Z)

R36-R39 1k

R43-R46 1k

R52-R55 1k

R 59...R62 0,39 Ohm/ 2 Watt für Spur 1 und H0

0,47 Ohm/ 2 Watt für Spur Z/N

RS1 6-fach-Widerstand 100k a € 0,10

P1 Spindeltrimmer 100 k linear zur Einstellung der Frequenz der Fahrspannung auf etwa 100 Hz

C1-C9 0,1µF 50V a € 0,10

C10 Elko 2200µF/40V

C11,C12 0,1µF a € 0,10

C13 22nF

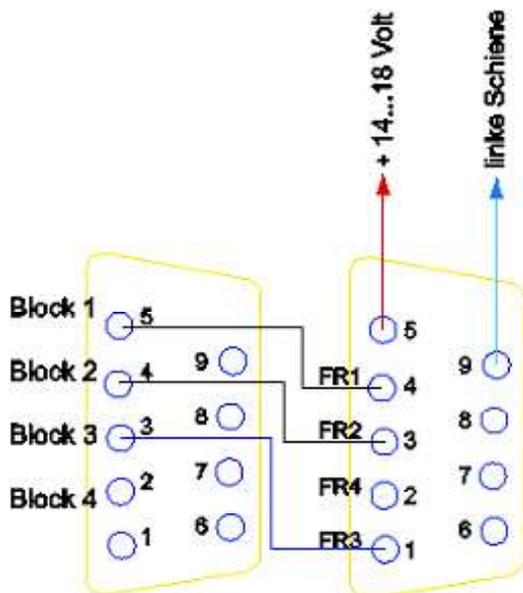
Betrieb

Stecken Sie die Fahrregler-Platine auf eine Euro-Busplatine, schalten Sie die 5V Versorgungsspannung ein. Starten Sie Win-IMO.

Test der Fahrregler-Platine

Prüfen Sie, ob die 5 Volt Spannungsversorgung für die Platinen vorhanden ist, am Elko C10 auf der Fahrreglerplatine sollte die Fahrspannung anliegen. Zum Testen der Fahrreglerplatine baut man sich am besten einen Prüfstecker. An eine D-Sub-Buchse am 9-poligen SUB-D-Stecker löten Sie an die Anschlüsse 1, 2, 3 und 4 je eine Glühlampe (oder eine Leuchtdiode mit Vorwiderstand 1 kOhm) an. Die anderen Anschlüsse der Glühlampen werden mit Masse (Anschluß 9 an diesem Stecker) verbunden. Die Fahrspannung (10 bis 18 Volt Gleichspannung) wird ebenfalls am D-Substecker angeschlossen, positiver Anschluß an Pin 5 und negativer an Pin 9.

Stecker der Fahrreglerplatine



Die Besetzmelderplatine

Die Besetzmelderplatine hat 24 Gleisbesetzmelder, 15 Besetzmelder für Streckenabschnitte und 8 Besetzmelder für Bahnhofsgleisabschnitte, 1 unbenutzt. Dabei besitzen Streckenblöcke in der Regel 3 Abschnitte und Bahnhofsgleise 2. Die Besetzmelder melden die besetzten Gleisabschnitte, indem der Stromfluß über das Gleis überwacht wird. Um korrekte Belegungs-funktion nicht nur bei Loks, sondern auch bei Wagen sicherzustellen, müssen diese mit Beleuchtung oder mit Widerstandslack überbrückten Radisolierungen ausgestattet sein. Eine Beleuchtung mit LEDs kann aufgrund des geringen Stromflusses u.U. nicht ausreichen, es muss dann zusätzlich

Widerstandslack auf die Isolierseite der Radsätze aufgetragen werden.

Die Bahnhofsbesetzmelder haben Schalttransistoren T1 bis T4, um nicht aktive Gleise abzuschalten, da ja ein einziger Fahrregler alle Gleise eines Bahnhofs bedient.

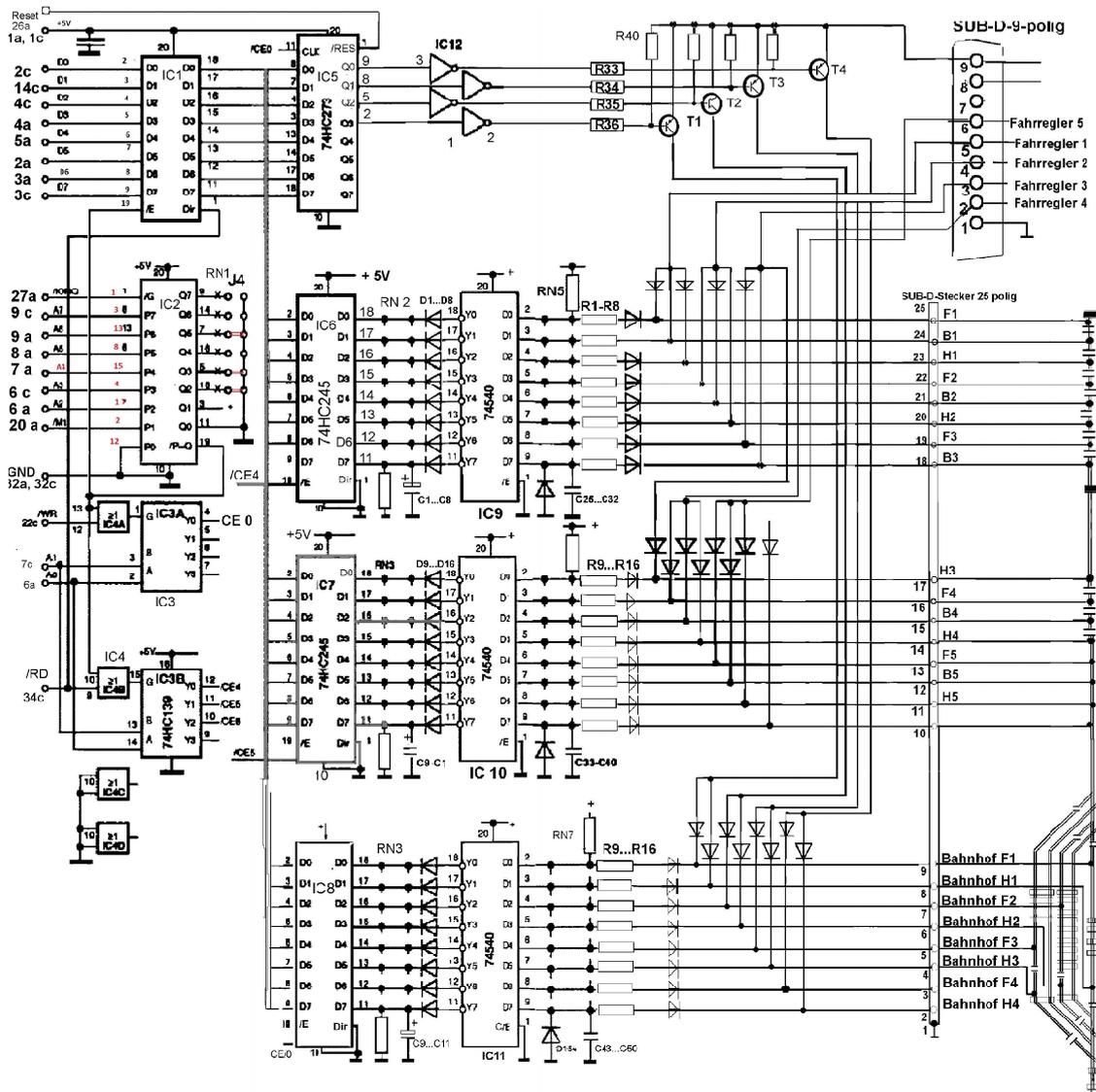
Auf der Besetzmelderplatine können alternativ für T1-T4 Power-MOSFET Transistoren IRF9540 eingesetzt werden. Diese Bausteine haben nur ca. 0,1 Ohm Widerstand im Ein-Zustand und sie schalten sehr schnell. Löten Sie die IRF9540 einfach anstelle der BD676 Transistoren ein, Gate-Anschluß an den Basis Anschlüssen von T1-T4. Zusätzlich können noch 1µF Keramikkondensatoren zwischen Drain-Anschluß und Masse zur Entstörung/Glättung eingesetzt werden.

Wenn Sie auf der Fahrreglerplatine für die Widerstände R59 bis R62 0,47 Ohm eingesetzt haben (Strombegrenzung auf 1,3 Ampere), dann genügen auf der Besetzmelderplatine für D73 bis D95 Dioden 1N4001. Wenn Sie auf der Fahrreglerplatine für die Widerstände R59 bis R62 0,39 Ohm oder 0,33 Ohm eingesetzt haben (Strombegrenzung auf 1,8 oder 2,4 Ampere), sollten Sie Dioden 1N5401 verwenden.

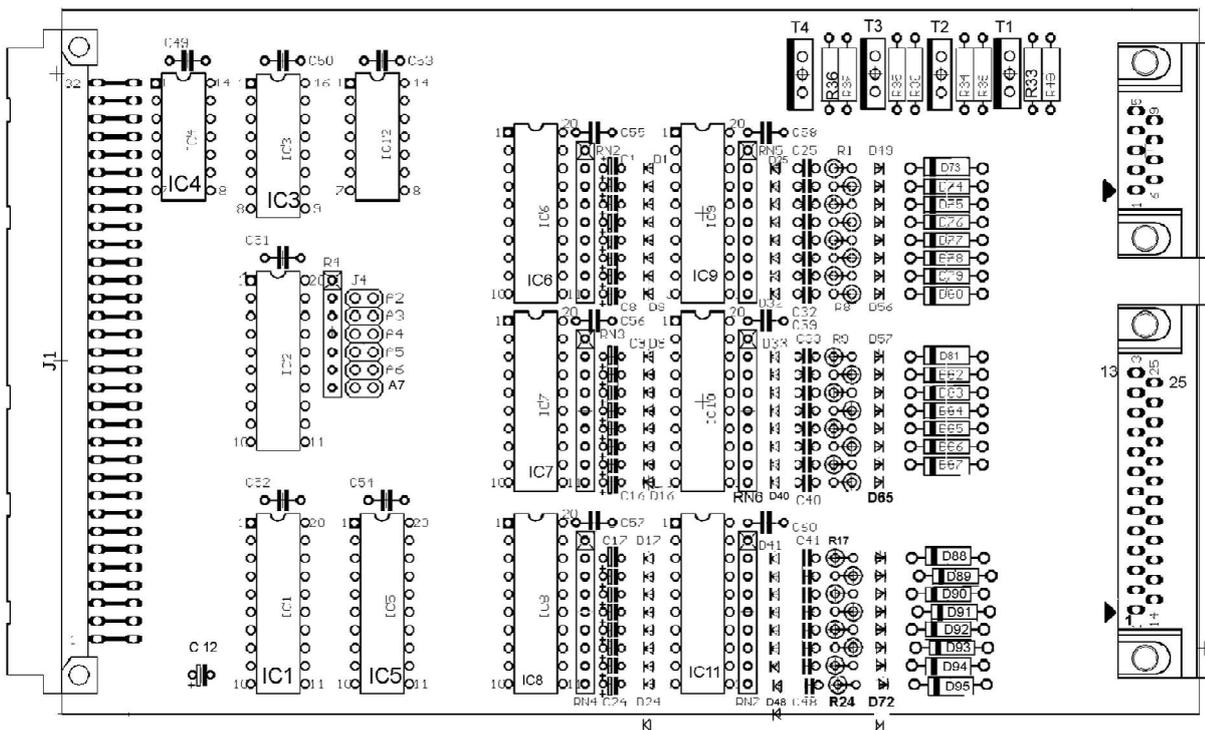
Die BM-Platine ist sehr eng bestückt, speziell bei den Dioden D73 bis D95 muss senkrecht stehend. Bei Verwendung der großen Diode sind zusätzlich die Lötlöcher aufzubohren, da sonst die Anschlußdrähte nicht durch die Löcher passen. Die Anschlußdrähte müssen auf beiden Seiten der Platine auf die vom Lötstoplack befreiten Leiterbahnen gelötet werden.

Stückliste Besetzmelderplatine

IC1	74HC245
IC2	74H C688
IC3	74HC139
IC4	74HC32
IC5	74HC273
IC6, 7, 8	74HC245
IC9, 10, 11	74HC540
IC12	7406
D1-D72	1N4148
D73-D95	1N4001 oder 1N5401
T1-T4	BD676
C1-C24	Tantal 2,2 _F/10 V
C25- C48	0,1 µF/50V
C49-C60	0,1 µF/50V

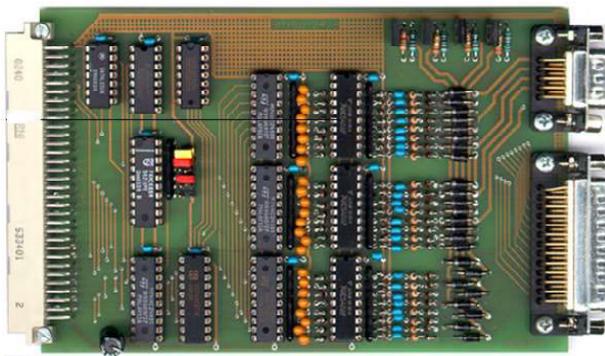


Die Besetztmelder-Schaltung



Bestückungsplan der Besetztmelder-Platine

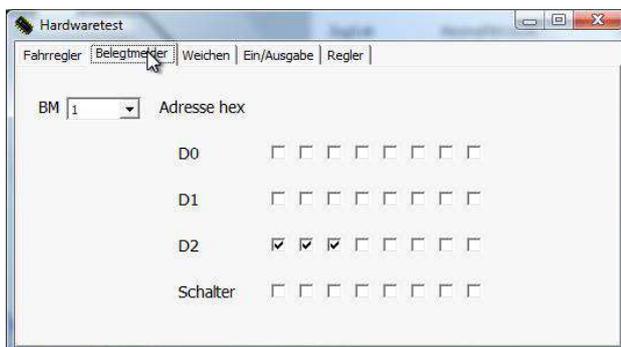
C12	47 µF/10 Volt
R1- R24	100 Ohm/1/4 W
RN1 6-fach	100k
RN2-RN7	8-fach 100 k
R33-R36	1k/1/4 W
R37-R40	33k/1/4 W
J1	64polige VG-Leiste a+c
J2	Sub-D-Stecker 25-polig abgewinkelt
J3	Sub-D-Stecker 9-polig abgewinkel



Die aufgebaute Besetztmelderplatte

Test der Besetztmelderplatte

Sollte ein Besetztmelder nicht ansprechen, testet man zunächst mit dem Testprogramm Win-IMO – Hardwaretest – Belegtmelder. Legen Sie die Pins 2 bis 25 am 25-poligen D-Sub-Stecker nacheinander auf Masse (Pin 1 dieses Steckers). In Win-IMO werden die belegt gemeldeten Abschnitte mit Haken im entsprechenden BM-Kasten angezeigt



In Win-IMO können zusätzlich die Bahnhofs-Gleisschalter betätigt werden: Klicken Sie ein Kästchen für einen Bahnhofsgleisschalter in Hardwaretest – Belegtmelder an und wechseln Sie dann auf die Karteikarte Fahrregler. Stellen Sie die Fahrregler Adresse ein, auf der der für dieses Bahnhofsgleis zuständige Fahrregler sitzt, und

schieben Sie diesen Fahrregler nach rechts. Eine Lok auf dem Bahnhofsgleis sollte nun losfahren. Schalten Sie den Bahnhofs-Schalter ab, hat das Schieben des Fahrreglers auf diesem Gleis keine Auswirkung. Sie können auch, ungleich dem regulären Blockbetrieb, hier zum Test auch mehrere Schalter gleichzeitig einschalten. Alle aktivierten Bahnhofsgleise erhalten dann die Fahrspannung des an diesen Bahnhof angeschlossenen Fahrreglers.

Die Weichenplatte

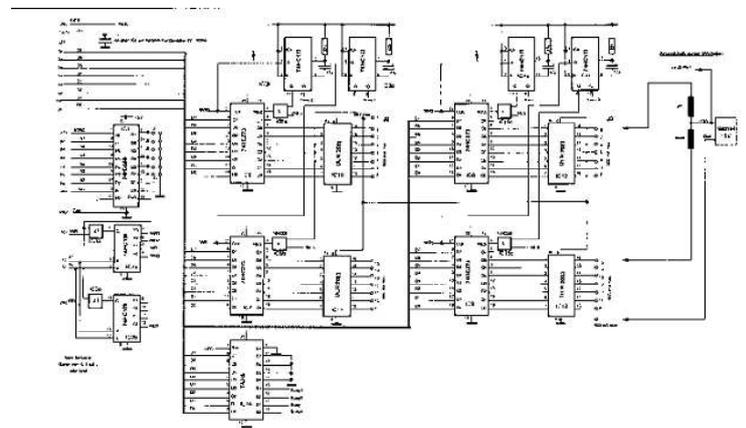
Bis zu 14 Weichen können an eine Platine angeschlossen werden. Die Weichenplatte hat SUB-D Stecker, an die 15-adrige Kabel mit SUB-D-Kupplung eingesteckt werden können.

Der Anschluß 1 des Steckers J2 wird an den positiven Pol der Weichen-Versorgungsspannung, der negative Pol an Pin1 des zweiten Steckers J3 angeschlossen.

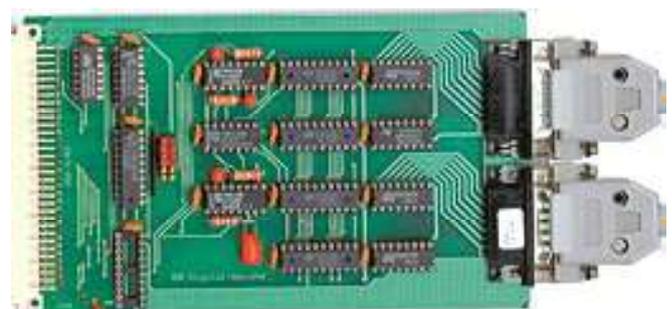
Zum Test kann ein Stecker mit Test-Lämpchen verwendet werden.

Sind die Weichen oder Lämpchen angeschlossen, starten. In Win-IMO – Hardwaretest – Weichen stellen Sie Weichen durch Klick in eines der Kästchen.

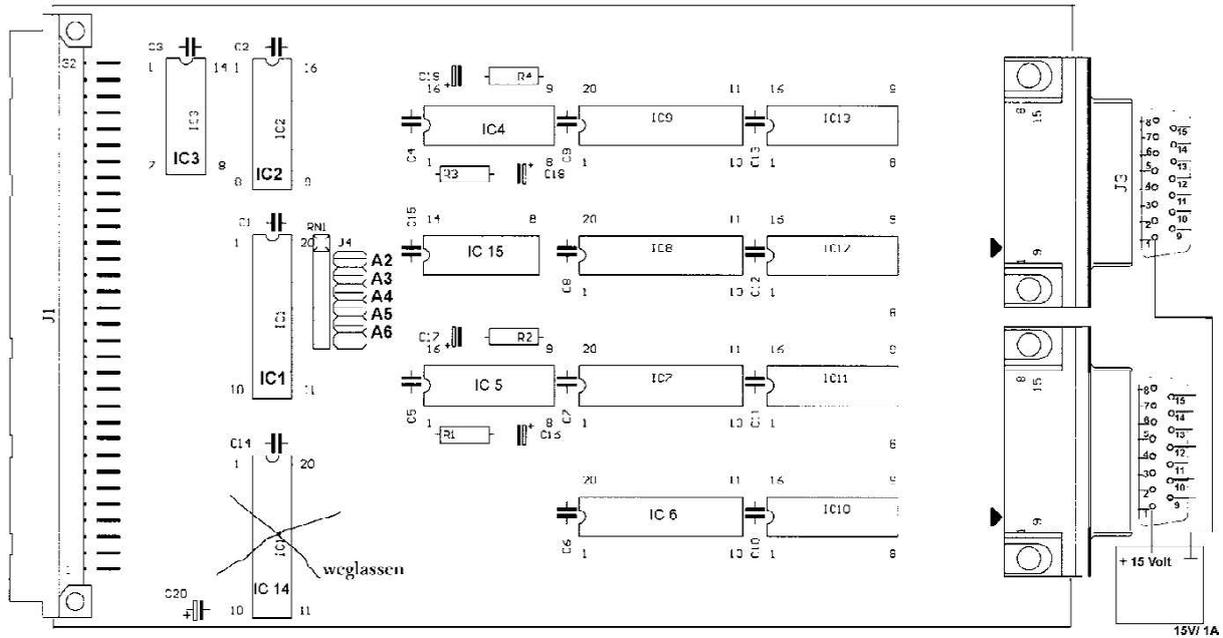
IC14 wird nicht bestückt, die Rückmeldung wird nicht mehr ausgewertet.



Schaltplan der Weichenplatte



Bestückungsplan der Weichenplatte



Bestückungsplan der Weichenplatine

Die Ein-/Ausgabe-Platine

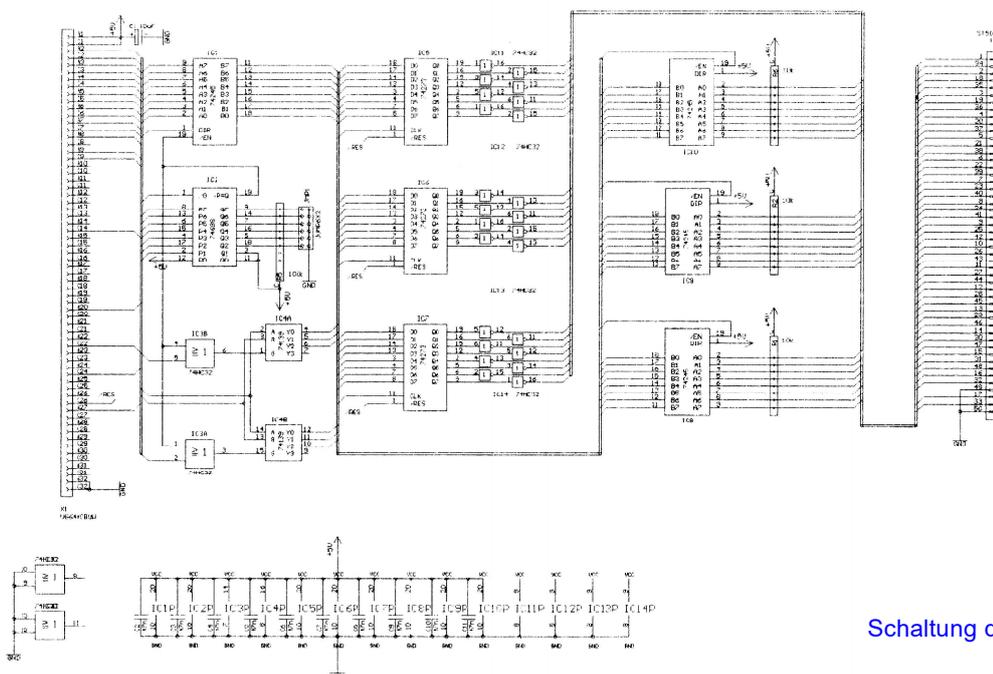
Die Ein-/Ausgabe-Platine besitzt 24 Ausgänge für Signal-LEDs oder Relais und 24 Eingänge für Taster (Fahrstraßentaster im Gleisbildstellpult).

Das E/A-Platinenlayout ist fehlerhaft, eine Verbindung muss hergestellt werden: Pin 14 von IC1 durch einen Draht mit Pin 13 von IC5 verbinden.

Stückliste der E/A-Platine

IC1	74HC245
IC2	74HC688
IC3	74HC32

IC4	74HC139
IC5, IC6, IC7	74HC273
IC8, IC9, IC10	74HC245
IC11, 12, 13, 14	ULN2003
C1	Elko 47µF/10V
C2...C11	0,1 µF/50V
R1, R2, R5, R6	Widerstandsarray
X1	VG-Leiste 64-polig a + c bestückt
X2	50-poliger SUB-D-Stecker abgewinkelt 3-



Schaltung der E/A-Platine

reihig

Test der E/A-Platine

In Win-IMO wählen Sie *Einstellungen-Allgemein* und Gehen dann auf *Hardwaretest – E/A-Karte*. Wenn die Adresse der E/A-Karte korrekt eingetragen ist, können Sie diese auf der Hardwaretestmaske für E/A-Karten erkennen. Betätigen Sie nun den an der E/A-Karte angeschlossenen Taster/Schalter, sollte eines der Eingabe-Kästchen einen Haken zeigen.

Anschlüsse des 50-poligen Steckers der E/A-Platine:

Stecker- Ausgang	Signal- Anschluß	Stecker- Ausgang	Signal Anschluß	Stecker- Ausgang	Signal Anschluß
1	8	9	16	17	24
2	7	10	15	18	23
3	6	11	14	19	22
4	5	12	13	20	21
5	4	13	12	21	20
6	3	14	11	22	19
7	2	15	10	23	18
8	1	16	9	24	17

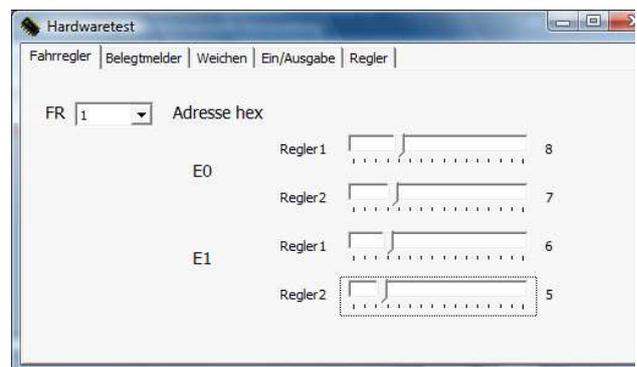
Steckeranschluß Taster-Eingang Steckeranschluß Taster-Eingang Steckeranschluß Taster-Eingang

Anschluß	Ausgang	Anschluß	Anschluß
25	8	33	16
26	7	34	15
27	6	35	14
28	5	36	13
29	4	37	12
30	3	38	11
31	2	39	10
32	1	40	9

und so weiter bis48

Inbetriebnahme der Steuerung

Wenn Sie zumindest die Adapterplatine und eine Fahrreglerplatine bestückt und gelötet haben und auch der Test der Fahrregler erfolgreich war, können Sie die Ausgänge der Fahrregler an Ihre Gleisanlage anschließen und wie mit Modellbahntrafos manuell Ihre Züge über die Gleisanlage fahren. Dazu rufen Sie im Pro-gramm Win-IMO den *Hardwaretest Fahrregler* auf und stellen die Schieberegler je nach gewünschter Fahrgeschwindigkeit nach rechts.



Hardwaretest Fahrregler

Inbetriebnahme mit Programm Win-IMO

Wenn Sie auch die Besetztmelderplatine bestückt haben, verbinden Sie die beiden 9-poligen Stecker an der Besetztmelderplatine und Fahrreglerplatine miteinander, damit der Fahrstrom über die Besetztmelderplatine zur Gleisanlage gelangt.

Dann schließen Sie an den 25-poligen Stecker an der Besetztmelderplatine Ihre Gleisanlage mit den Blockabschnitten an. Jetzt können Sie das Programm Win IMO starten und Ihre Züge fahren.

Stecker der E/A-Platine

Stückliste der E/A-Platine

IC1	74HC245
IC2	74HC688
IC3	74HC32
IC4	74HC139
IC5, IC6, IC7	74HC273
IC8, IC9, IC10	74HC245
IC11, 12, 13, 14	ULN2003
C1	Elko 47µF/10V
C2...C11	0,1 µF/50V
R1, R2, R5, R6	Widerstandsarray mit 8 Widerständen
X1	VG-Leiste 64-polig a + c bestückt
X2	50-poliger SUB-D-Stecker abgewinkelt 3-reihig

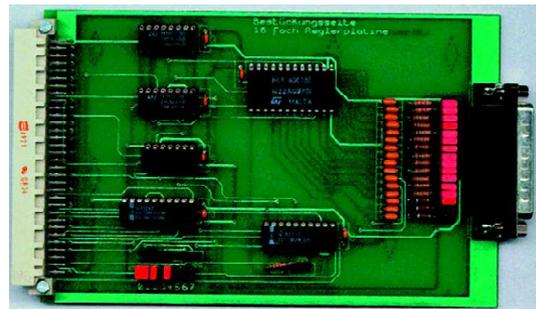
Die Reglerplatine

Mit der Reglerplatine können Züge per Drehknopf oder Schieberegler gefahren werden. Ein Analog-Digitalwandler ADC0804 wandelt die analogen Spannungswerte der Potis in Binärzahlen um. Um 16 Potis oder Schieberegler abzufragen, ist dem A/D-

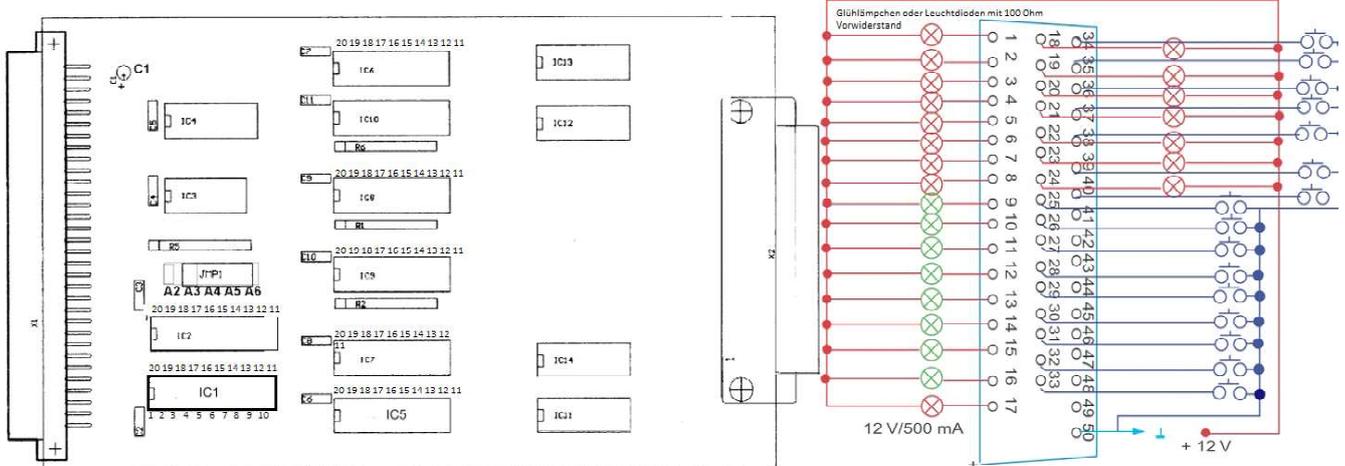
Wandler ein Multiplexer vorgeschaltet. Er schaltet eine der Poti-Spannungen auf den A/D-Wandler. IC2 speichert eine 4-bit-Zahl, die den ausgewählten Eingang darstellt. Der Multiplexer IC3 wird von der 4-Bit-Zahl gesteuert und verbindet einen der 16 Eingänge mit dem Wandler. IC4 gibt immer den Wert der letzten Wandlung aus. Mit jedem Schreibvorgang auf IC2 wird das Flip-Flop in IC5 gelöscht. Am Ende einer Umwandlung setzt der ADC0804 mit der Leitung INTR das Flip-Flop IC5 über den Inverter IC6d und zeigt damit das Ende der Wandlung an.

Die Adress-Jumper A0 und A1 müssen bei dieser Platine immer gesteckt sein. Nicht benutzte Reglereingänge sollten mit Jumpers auf Masse gesetzt werden.

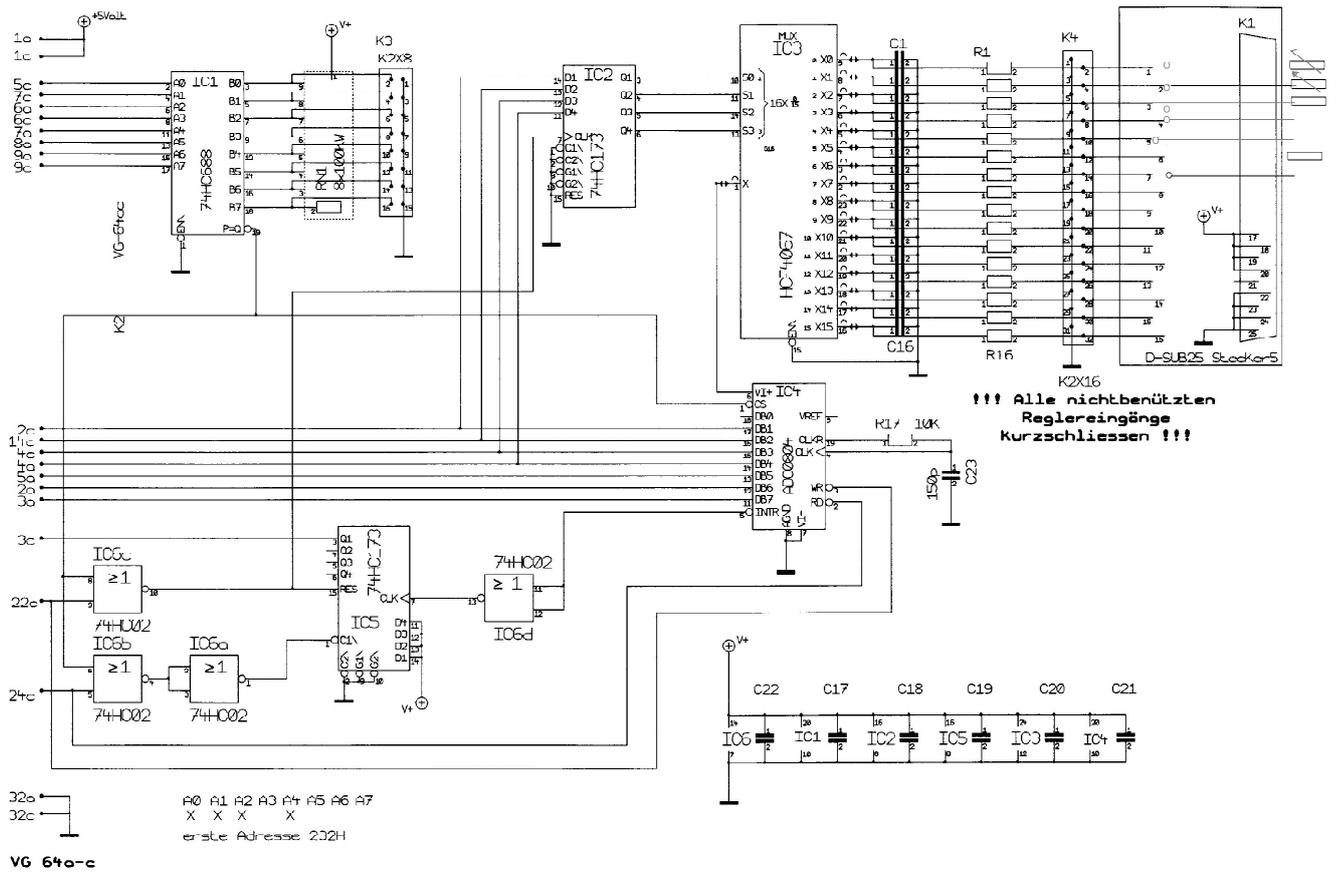
Das Layout dieser Platine ist fehlerhaft: Die Versorgungsspannung wird bei C19 auf der Lötseite kurzgeschlossen. Trennen Sie die Leiterbahn einmal über und einmal unterhalb des unteren Pins von C19 und verbinden Sie die Leiterbahn oberhalb der oberen und unterhalb der unteren Trennstelle wieder.



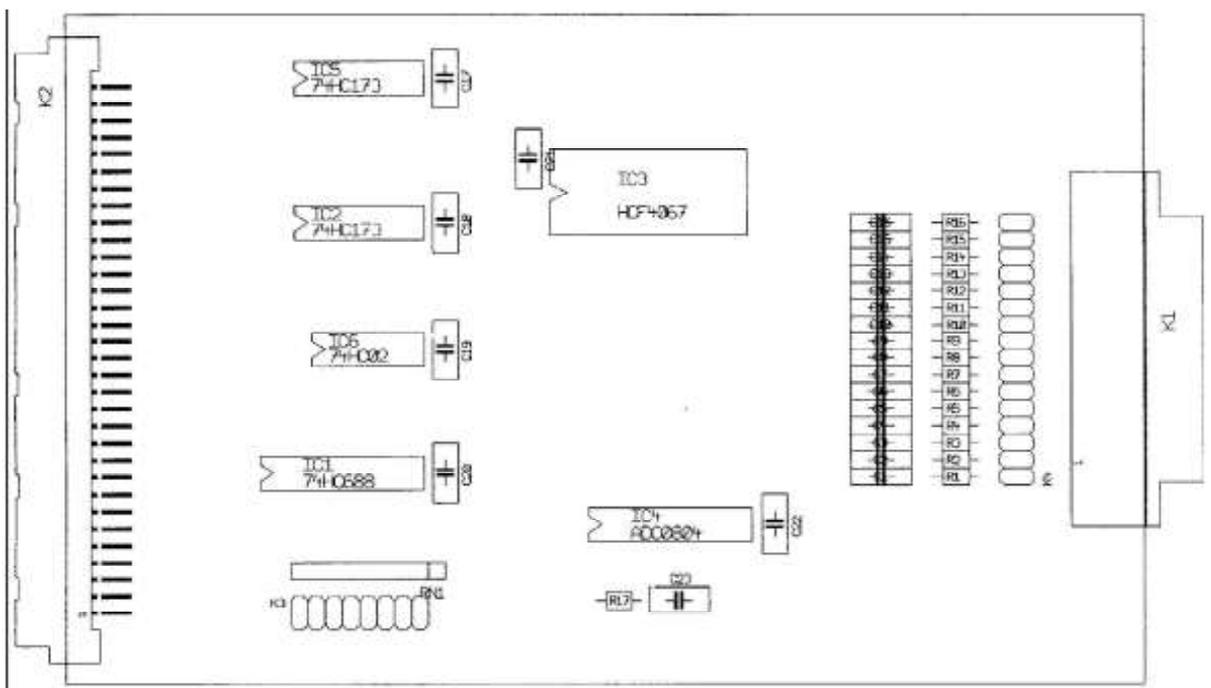
Die Reglerplatine



Bestückungsplan der E/A-Platine und Anschluß der Lichtsignale und Taster



Schaltung der Reglerplatte



Bestückungsplan Reglerplatte

Anschlüsse an die Anlage

Vorteilhaft ist, wenn das Steuergerät IMO über Kabel ausgesteckt werden kann. Dazu befestigt man an der Modellbahnanlage beispielsweise 25 polige Buchsen und steckt ein 25 poliges Kabel an der Besetzmelderplatine ein. Das sieht dann wie im folgenden Bild aus.

Entsorgung

Elektronische und elektrische Produkte dürfen nicht in den Haushaltsmüll. Die Platinen sind zwar ROHS, aber manche elektronische Bauteile enthalten beispielsweise Blei.

IMO USB Adapter

Es gibt eine betriebsfertige USB-Adapterplatine.

Für den Selbstbau einer USB-Schnittstelle gibt es betriebsfertige USB-Module. Sie müssen aber zusätzliche Bauteile wie zum Beispiel eine Experimentierplatine bestücken, um einen leistungsfähigen USB-Adapter für die IMO zu bekommen. Sie brauchen eine Leiterplatte im Format 160 x 100 mm, auf die Sie das USB-Modul stecken und die im Schaltplan angegebenen Bauteile löten.

1 USB Modul EZ-USB FX2LP von Bestelecs <http://www.bestelecs.com/>

1.3 Treiber unter Windows

Bei manchen PCs muß vor Verwendung der IMO USB Adapter-Karte der USB Treiber auf dem PC installiert werden.

Vorgehensweise

Adapter mit USB Kabel mit dem PC verbinden, auf der gesteckten Platine leuchten zwei rote LED.

Nach einigen Sekunden sollte auf dem PC eine Meldung erscheinen (ähnlich) USB Eingabegerät. Die Software wurde erfolgreich installiert. Das Gerät kann jetzt verwendet werden. Wenn das so ist, dann ist die Installation beendet.

Wenn der PC nach Treibern verlangt, dann fahren Sie weiter mit der Treiberinstallation.

Installieren der Treiber

- Leiterplatte mit Modul **nicht** in die Anlagensteuerung stecken !!!

- USB Kabel zum PC einstecken - Windows sollte das Gerät erkennen und nach Treibern fragen

- Treiberauswahl (64 oder 32 bit berücksichtigen)

der Adapter sollte jetzt in der Systemsteuerung angezeigt werden:

Systemsteuerung - System - Gerätemanager

32bit Version (läuft **nicht** bei 64bit Windows)

64bit Version

IMO USB Adapter.doc 6

Ein Treiber für 64 Bit ist verfügbar

Gleisanlagen

Es gibt eingleisige und zweigleisige Strecken bei der Bahn. Eingleisige Strecken werden in beiden Fahrtrichtungen befahren.

Zweirichtungsverkehr

Beim Zweirichtungsverkehr auf einer eingleisigen Strecke und auf Bahnhofsgleisen wird die Fahrspannung durch einen Fahrstraßenbefehl über die Ein-/Ausgabe-Platine (E/A-Platine) umgestellt. Die Ausgänge der E/A-Platine schalten die Relais ein, die mit ihren Kontakten die Fahrspannung am Gleis umpolen. Für jeden Gleisabschnitt oder Blockabschnitt braucht man ein Relais. Für die Umpolung der Fahrspannung braucht man ein Relais mit zwei Umschaltkontakten. Das erste Relais polt die Fahrspannung im Fahrabschnitt um. Ein zweites Relais schaltet den Halteabschnitt um.

Verdrahtung der Anlage

An die Modellbahnanlage schraubt man am besten einen 25-poligen SUB-D-Stecker (mit Bleckwinkeln) an. Dann nimmt man ein käufliches Kabel mit 25-poligem SUB-D-Stecker und 25-poliger SUB-D-Buchse.

Fahrbetrieb

Haben Sie alle Platinen auf eine Eurobusplatine gesteckt und 5 Volt und die Fahrspannung angeschlossen, dann haben Sie es geschafft.

Schalten Sie Ihren PC ein.

Schalten Sie die Spannungsversorgung 5 Volt für das Steuergerät ein (Steckernetzteil einstecken).

Schalten Sie die Fahrspannungsversorgung ein. Modellbahntrafo an die Anschlüsse 5 und 9 des 9-poligen Steckers an der Fahrreglerplatine anschließen und einschalten.

Starten Sie das Programm Win-IMO.

Dann drücken Sie den Startknopf oben rechts im Gleisbild und Ihre Züge fahren los.

Jetzt können Sie mit der rechten Maustaste die Bremswege der Züge einstellen, so daß diese punktgenau vor den Signalen anhalten.

Für die Strecken können Bahnhofsbesetzmelder oder Streckenbesetzmelder verwendet werden. Bei Streckenbesetztern wird das Gleis nicht abgeschaltet. Bei Bahnhofsbesetztern wird immer nur ein Bahnhofsgleis eingeschaltet.

Die Einstellungen im Programm Win.IMO

Für Zwei-Richtungsgleise muss nur in die Fahrstraßentabelle die entsprechende Fahrstrasse eingetragen werden, im Gleisbild muss nichts geändert werden.

Für die ZweiRichtungsgleise braucht man nun die Zuordnung von Relaisnummer zu Gleisabschnitten, damit die richtigen Relais für einen in gegengesetzte Richtung geschalteten Block aktiviert werden.

Die Relais werden in der Fahrstraßentabelle eingetragen.

Fehlersuche an der Intelligente Modellbahnsteuerung

Fehler

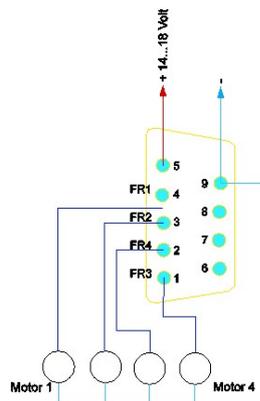
Wenn Sie bestückte Platinen bei uns gekauft haben, gibt es trotzdem Fehlerursachen, so dass Ihre Züge nicht fahren:

- Parallele Schnittstelle auf Ihrem PC ist nicht in Betrieb oder funktioniert nicht.
- 5 Volt Spannungsversorgung für das Steuergerät ist nicht eingeschaltet,
- Adapterplatine ist nicht mit PC-Parallelschnittstelle verbunden,
- Fahrspannung ist nicht vorhanden.
- Zugnummer verschwindet und Zug bleibt stehen

Maßnahmen

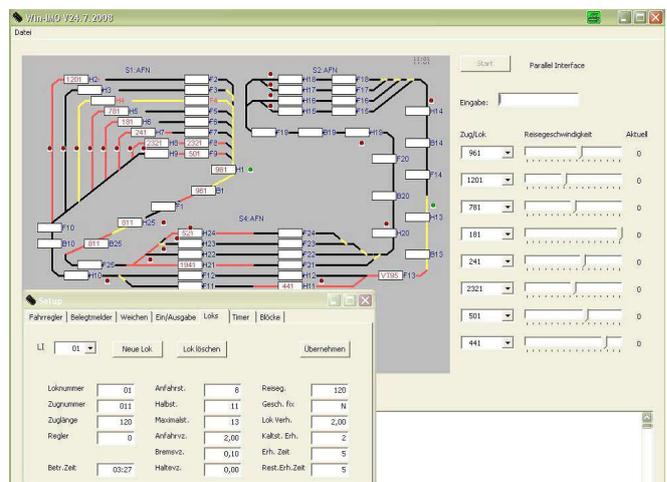
- Prüfen Sie die Verbindung von der Adapterplatine zum PC (nehmen Sie ein anderes V24-Kabel mit 25-poligem SUB-D-Stecker und 25-poliger SUB-D-Kupplung).
- Messen Sie an der Eurobusplatine oder an einer eingesteckten Platine, ob 5 Volt vorhanden sind.
- Stecken Sie das 25-polige Kabel (mit 25 poligem Stecker und 25 poliger Kupplung) in die Parallelschnittstelle und die Adapterplatine ein.
- Schließen Sie eine Gleichspannungsversorgung (oder ein gleichstromfahrgerät von einem Modellbahnhersteller) an die Anschlüsse 5 und 9 der Fahrreglerplatine an.
- Die Zugnummer geht bei reinem Belegmeldungs-Verlust nicht verloren, sie wird bei fehlender Belegung bei WinIMO grau angezeigt. Verloren geht die Zugnummer in der Regel bei Übergang von einem Block zum nächsten, in dem schon eine Zugnummer eingetragen ist. Ein Block kann nur genau einer Zugnummer zugewiesen sein.
- Sorgen Sie dafür, daß ein Zug einen

Halteabschnitt nicht überfährt, so daß zwei Züge im nächsten Blockabschnitt stehen!



Stecker an der Fahrreglerplatine mit Glühlampen (Oder Leuchtdioden) zur Anzeige der Fahrspannungen der 4 Fahrregler

- Starten Sie Hardwaretest von Win-IMO. Stellen Sie alle Schieberegler nach rechts und messen Sie die 4 Ausgangsspannungen der Fahrregler. Kommt keine Spannung heraus, prüfen Sie, ob Fahrspannung am 9-poligen Stecker Pin 5 (+) und Pin 9 (Masse) vorhanden ist.



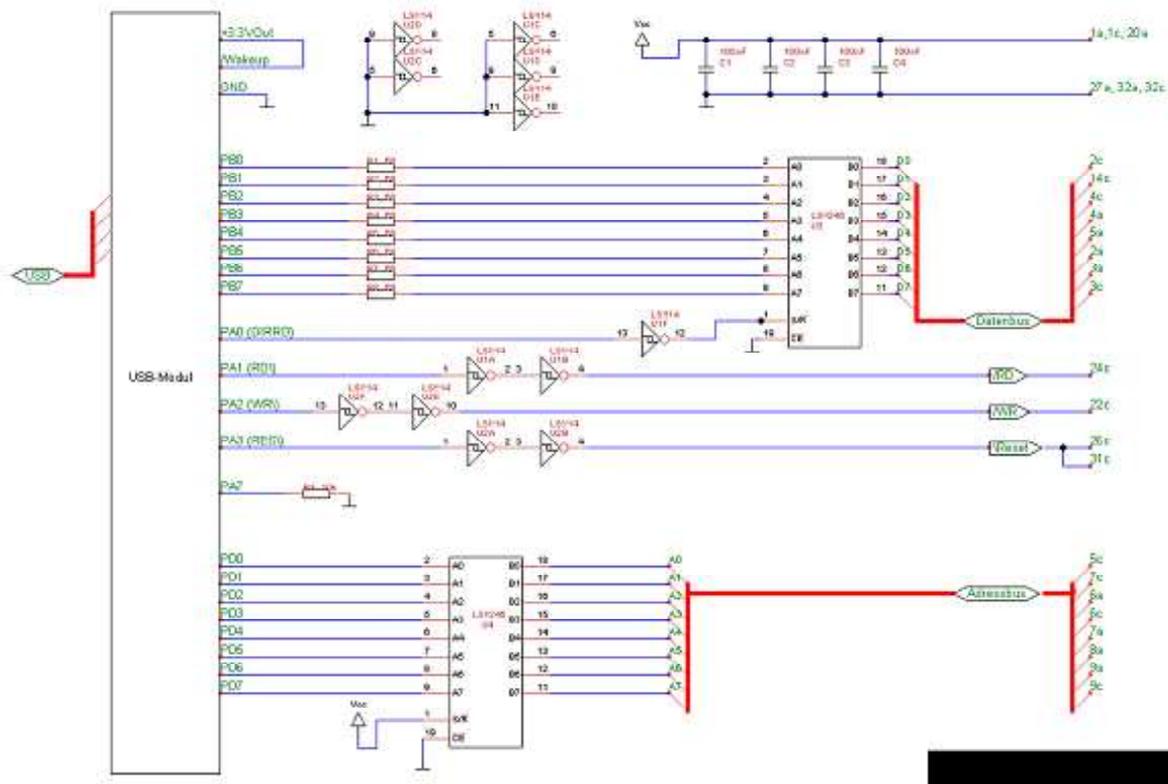
Testprogramm für Fahrregler im Programm Win-IMO

Schieben Sie den Schieberegler im Hardwaretest nach rechts oder starten Sie das Programm Fahrreglertest.

Prüfen Sie mit einem Voltmeter, ob am Pin 4 (gegen Masse Pin 9) an der Fahrreglerplatine Spannung aus dem Fahrregler 1 kommt.

Läuft die Lok auch mit dem Testprogramm für Fahrregler im Programm Win-IMO nicht, dann sind weitere Maßnahmen erforderlich:

- Prüfen Sie mit dem Voltmeter, ob Daten auf die Eurobusplatine kommen. Dazu schließen Sie



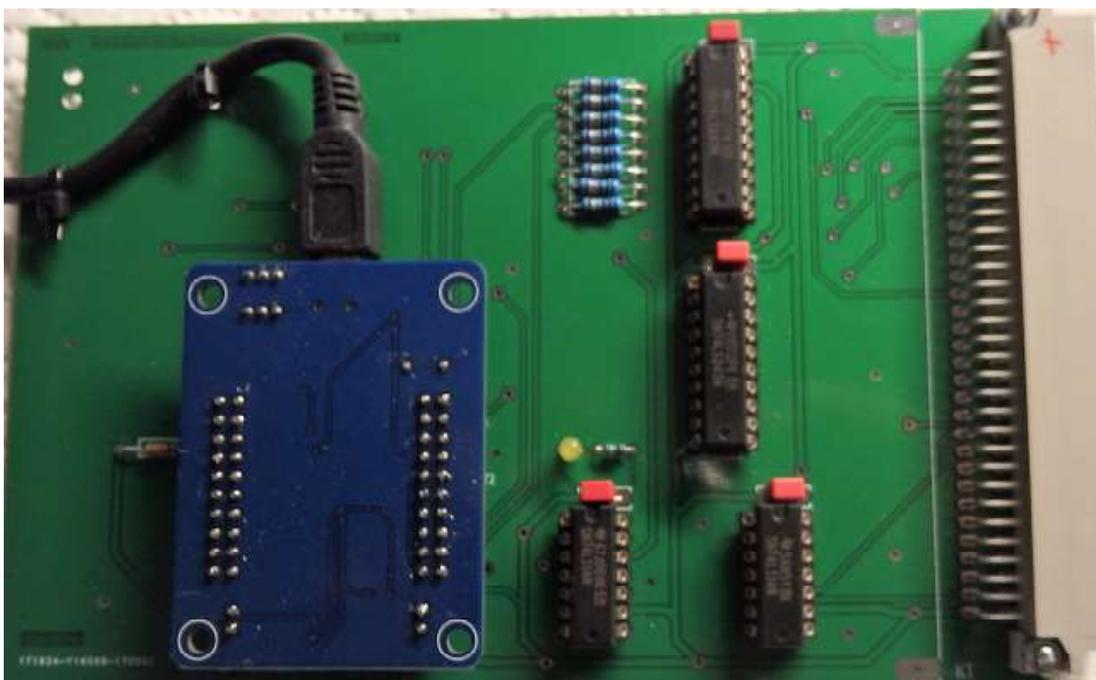
Universal-USB-Interface-Schaltung

das Voltmeter zunächst an den Anschluß 2 c an einem beliebigen 64-poligen Stecker an. Wenn Sie eine Eurobus-Verlängerungskarte haben, können Sie von vorn z. B. an der Adapterplatine messen. Stellen Sie unter Datei Einstellungen Timer möglichst einen niedrigen Takt ein.

Als Programm eignet sich am besten das Programm Test Fahrregler aus dem Verzeichnis

Testprogramme oder das Programm Test Fahrregler (Anwendung).

Die Spannung pendelt im Sekundentakt von Null auf 5 Volt, wenn ein Fahrregler aufgedreht (Schiebereglernach rechts (in Stellung 1, 3, 5...)) Pendelt das Voltmeter nicht, kommen keine Daten D0.



USB-Platine

Bei einem Digitalvoltmeter sehen Sie allenfalls, dass sich die Spannung zwischen 2,6 Volt und 2,75 Volt ändert. Am besten eignet sich ein Oszilloskop, auf dessen Bildschirm die Datenimpulse zu sehen sind.

- Messen Sie Am Anschluß 14 c, ob die Datenimpulse (für D1) kommen.
- Messen Sie D2, D3, D4, D5, D6 und D7 an den Anschlüssen 4c, 4a, 5a, 6a, 2a, 3a eines 64-poligen Steckers auf der Eurobusplatine.

Sind alle 8 Signale vorhanden, ist die Adapterplatine in Ordnung und auch alle anderen gekauften Platinen werden funktionieren.

Haben sie die Platinen selbst bestückt, beachten Sie bei Bedarf die erweiterte Fehlersuche in der Bauanleitung

Lok verliert ihre Loknummer

Beim Programm Win-IMO V16.6.2009 verliert die Lok ab und zu ihre Nummer, obwohl die Nummer im Gleisbild steht.

Fehlerursache

Das liegt an der Parallelschnittstelle. Bauen Sie eine Schnittstellenkarte ein oder nehmen Sie einen anderen PC. Oder bestellen Sie die USB-Interface-Platine.

Besetzmelder im Gleisbild sprechen nicht an:

Funktioniert kein Besetzmelder im Programm, dann testen Sie diese im Hardwaretest unter Besetzmelder.

Fehlerursachen

- Schnittstelle nicht in Betrieb
- 5 Volt nicht eingeschaltet
- liegt an der Parallelschnittstelle
- Adapterplatine funktioniert nicht
- Besetzmelderplatine funktioniert nicht

Maßnahmen

- Das liegt meistens an der Parallelschnittstelle.
- Bauen Sie eine Schnittstellenkarte ein oder nehmen Sie einen anderen PC.

Lok fährt nicht

Die Lok fährt nicht, auch nicht mit dem Hardwaretest.

Fehlerursache

- Schnittstelle nicht in Betrieb
- 5 Volt nicht eingeschaltet
- liegt an der Parallelschnittstelle

- Adapterplatine funktioniert nicht
- Fahrreglerplatine funktioniert nicht

Fordern Sie leihweise bei uns eine Fahrreglerplatine an.

Gleisbild rot ausgeleuchtet

- Schnittstelle nicht in Betrieb
- 5 Volt nicht eingeschaltet
- liegt an der Parallelschnittstelle
- Adapterplatine funktioniert nicht
- Besetzmelderplatine funktioniert nicht

Mit den Schaltern setzen wir Häkchen für Bahnhofsgleise und schalten damit die Fahrspannung für die Gleise händisch ein.

Rufen Sie dazu den Hardwaretest "Belegtmelder" auf. In der unteren Reihe "Schalter" können Sie die Felder anklicken und Fahrspannung auf die Gleise schalten.

Systematische Fehlersuche

Fehlersuche mit der Fahrreglerplatine

mit Win-IMO Hardwaretest

Zunächst misst man am Adressvergleicher mit dem Voltmeter, ob die Adresse E0 anliegt: 0 ist Null Volt, 1 ist 5 Volt

E0 =	A7	A6	A5	A4	A3	A2
	1	1	1	0	0	0

Dann prüft man alle Fahrstufen mit Win-IMO Hardwaretest

Besetzmelder prüfen mit Win-IMO Hardwaretest mit Win-IMO Hardwaretest

Testprogramm für USB-Interface

Das schrittweise Abarbeiten von Portzugriffen wie beim Parallel-Interface gibt es beim USB-Modul nicht mehr. Es gibt keine Portregister mehr, die beschrieben werden, das passiert, wie schon in einer früheren Email beschrieben, in einem Rutsch.

Aber sie können zumindest die Adresse überprüfen, die am USB-Modul liegt und auf den IMO-Bus gegeben wird. Damit können Sie auch die Adressdekodierung an den Karten 688er verifizieren. Beim Schreiben können Sie auch die Daten die vom USB-Interface an den IMO-Bus gelegt werden, verifizieren.

Das kommt dem Debuggen des Parallel-Interfaces so nahe, wie eben möglich.

Auf der Karteikarte Interface finden Sie die

Funktionen Schreiben und Lesen, die Writebahn und Readbahn entsprechen

Mit dem Button Schreiben werden die Daten, die Sie im Feld daneben angegeben haben, an die Adresse geschrieben. Wenn Sie Lesen drücken werden die Daten von der Adresse gelesen und neben dem Lesen Button angezeigt, die Eingabe im Feld neben dem Schreiben-Button wird nicht berücksichtigt.

der PC ein Telegramm mit Adresse und Daten an das USB-Interface schickt. Die Adresse und Daten in dem Telegramm werden dann von der Firmware im USB-Modul weiterverarbeitet und an die entsprechenden Ports gelegt.

Sie können ein Adress/Daten-Paar mit dem Testprogramm senden und dann an den Ports die Logiklevel (Spannungen) messen Diese bleiben bis zum Senden eines weiteren Telegramms an den Ausgängen des USB Moduls erhalten.

Sie sollten erst mal die Datenleitungen am U3 testen. Senden Sie mit dem Test-Tool erst mal Adresse FF, Daten 00. Messen Sie jetzt A0 bis A7 und B0 bis B7 am U3. Alle Spannungen sollten 0Volt sein.

Dann senden Sie Adresse FF, Daten FF. Alle Spannungen A0 bis A7 sollten 3.3 Volt sein, ist das nicht der Fall, stecken Sie mal U3 aus der Fassung. immer noch, dann ist das USB-Modul kaputt, alle Spannungen B0 bis B7 sollten 5Volt sein, wenn nicht, dann U3 kaputt oder ein Fehler am IMO-Bus. Um das auszuschließen mal alle anderen Karten am Bus ausstecken.

Funktioniert das. dann die Fahrregler Platine nochmal testen. Alle 4 Fahrregler müssen einwandfrei mit allen Fahrstufen funktionieren. Nur dann ist sichergestellt, dass alle Datenleitungen richtig verdrahtet sind.

Test der Besetzmelderplatine

Dann testen Sie die Belegtmelderkarte mit Win-IMO. Stellen Sie sicher, dass das USB HID Interface erkannt wird, die Adressen richtig in adress.txt eingetragen sind und das Häkchen für *Modellbahn angeschlossen* gesetzt ist. Nun müssen die Belegungen, wenn Sie die Belegtmelder auf Masse legen, richtig angezeigt werden. Sie können natürlich auch testen, ob das Read-Signal kommt, das liegt ja an 24c am IMO Bus, aber alle Belegtmelder werden ja ständig abgefragt. Testen Sie das Read-Signal am Pin 15 von IC3. Wenn die Adresse nicht richtig vom 688 dekodiert wird, dann wird nichts gelesen, das ist klar. Hier können Sie zur Sicherheit nochmal mit dem Test-Tool *Interface* die Adresse des Belegtmelders auf den Adressbus legen und sehen ob die Adresse richtig am 688 dekodiert wird.

Wenn Sie die Belegtmelder auslesen wollen, geben Sie die Adresse des BM Registers an, das Sie auslesen wollen und die Daten, die das USB-Interface liest, werden neben dem Lesen-Button angezeigt. Wird FF angezeigt, heißt das am USB-Interface kommt unter der Adresse alle Datenleitungen mit High. PA0 am USB-Modul oder Pin1 am U3, wie vorher beschrieben. Pin1 am U3 muss bei Lesen von BM low sein.

Da der Low-Impuls sehr kurz ist, sieht man ihn nur am Oszilloskop an der Trigger LED. Oder Sie gehen im Hardwaretest auf Belegtmelder, dann muss der Read-Impuls regelmäßig kommen, dann müssen Sie ihn auf dem Oszilloskop als Rechtecksignal sehen.

im Hardwaretest Belegtmelder muss der Read-Impuls regelmäßig kommen, dann müssen Sie ihn auf dem Oszilloskop als Rechtecksignal sehen.

Wenn die Belegtmelderhäkchen mit den Bahnhofsschaltern gesetzt werden, ist das ein Zeichen, dass die Datensignale nicht an das USB-Modul kommen. Das würde darauf hinweisen, dass das DIR Signal nicht an U3 ankommt.

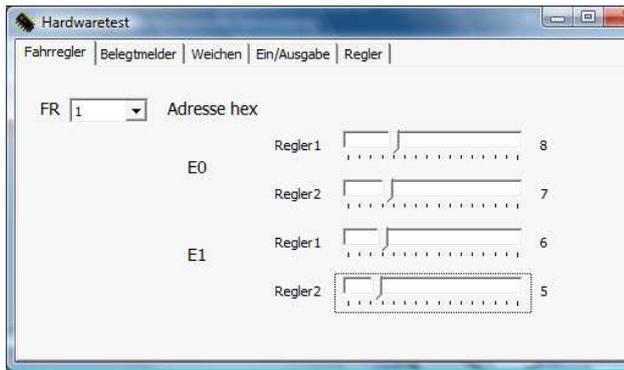
Liegen alle Datenleitungen über einen 1kOhm an Masse, dann muss 00 kommen. Danach legen Sie alle Datenleitungen über den 1kOhm an 5Volt, dann muss FF kommen.

Prüfmethode

Den Gerätemanager (engl. Devicemanager) aufmachen und sehen, ob das Modul unter USB Geräten auftaucht.

Inbetriebnahme

Wenn Sie zumindest die Adapterplatine und eine Fahrreglerplatine bestückt und gelötet haben und auch der Test der Fahrregler erfolgreich war, können Sie die Ausgänge der Fahrregler an Ihre Gleisanlage anschließen und wie mit Modellbahntrafos manuell Ihre Züge über die Gleisanlage fahren. Dazu rufen Sie im Programm Win-IMO den *Hardwaretest Fahrregler* auf und stellen die Schieberegler je nach gewünschter Fahrgeschwindigkeit nach rechts.



Hardwaretest Fahrregler

Inbetriebnahme mit Programm Win-IMO

Wenn Sie auch die Besetztmelderplatine bestückt haben, verbinden Sie die beiden 9-poligen Stecker an der Besetztmelderplatine und Fahrreglerplatine miteinander, damit der Fahrstrom über die Besetztmelderplatine zur Gleisanlage gelangt.

Dann schließen Sie an den 25-poligen Stecker an der Besetztmelderplatine Ihre Gleisanlage mit den Blockabschnitten an. Jetzt können Sie das Programm Win IMO starten und Ihre Züge fahren. Lesen Sie dazu die Betriebsanleitung

- Prüfen Sie mit dem Voltmeter, ob Daten auf die Eurobusplatine kommen.
- Dazu schließen Sie das Voltmeter zunächst an den Anschluß 2 c an einem beliebigen 64-poligen Stecker an.

Wenn Sie eine Eurobus-Verlängerungskarte haben, können Sie von vorn z. B. an der Adapterplatine messen. Stellen Sie unter Datei Einstellungen Timer möglichst einen niedrigen Takt ein.

Die Spannung pendelt im Sekundentakt von Null auf 5 Volt, wenn ein Fahrregler aufgedreht ist (Schieberegler nach rechts (in Stellung 1, 3, 5...))

Pendelt das Voltmeter nicht, kommen keine Daten D0.

Bei einem Digitalvoltmeter sehen Sie allenfalls, dass sich die Spannung zwischen 2,6 Volt und 2,75 Volt ändert. Am besten eignet sich ein Oszilloskop, auf dessen Bildschirm die Datenimpulse zu sehen sind.

- Messen Sie Am Anschluß 14 c, ob die Datenimpulse (für D1) kommen.
- Messen Sie D2, D3, D4, D5, D6 und D7 an den Anschlüssen 4c, 4a, 5a, 6a, 2a, 3a eines 64-poligen Steckers auf der Eurobusplatine.

Sind alle 8 Signale vorhanden, ist die Adapterplatine in Ordnung und auch alle anderen gekauften Platinen werden funktionieren.

Test der Fahrreglerplatine

Als Programm eignet sich am besten das Programm Test Fahrregler (Anwendung) aus dem Verzeichnis Testprogramme.

Starten Sie dieses Programm. Die Ausgangsspannungen des Fahrreglers 1 schaltet in 15 Stufen von Null bis etwa 15 Volt (je nach angeschlossener Fahrspannung).

Messen Sie mit einem Oszilloskop die Ausgangsspannung von IC37 am Pin 1. Sie verlanget ihre Impulsdauer in 15 Stufen.

Beim USB-Interface kommen allerdings Datenimpulse mit etwa 10 ms Wiederholungsdauer.

Sie können auch mit dem Programm Test Fahrregler im Hardwaretest von Win-IMO testen.

Wartung und Pflege

Das Gerät ist wartungsfrei. Lassen Sie es aber allenfalls von einem Fachmann öffnen.

Reinigen Sie die Platinen nur mit einem trockenen, sauberen, weichen Tuch. Verwenden sie keine aggressive Reinigungsmittel oder chemische Lösungen, weil das Gehäuse angegriffen werden kann.

Handhabung

- Das Gerät darf nicht nass werden.
- Nässe und Feuchtigkeit können zum Defekt des Steuergerätes führen.
- Extreme Kälte unter -20 °C oder Hitze über $+60\text{ °C}$ können einen Defekt verursachen.
- Überprüfen Sie vor jedem Gebrauch das Gerät auf Beschädigungen. Insbesondere kann ein Stecker abgerissen sein.
- Falls Sie Beschädigungen feststellen, verwenden Sie das Gerät nicht, sondern senden Sie es uns zur Überprüfung ein.

Entsorgung

Elektronische und elektrische Produkte dürfen nicht in den Hausmüll. Die Platinen sind zwar ROHS, aber manche elektronische Bauteile enthalten beispielsweise Blei.

Konformitätserklärung

Hiermit erkläre ich, Heinrich Müller, daß dieses Produkt sich in Übereinstimmung der grundlegenden Anforderungen und den anderen relevanten Vorschriften der Richtlinie 1999/5/EG befindet. Fehlerhafte Platinen dürfen Sie zurückgeben.

Einer Haftung des Herausgebers für die Richtigkeit

und Brauchbarkeit der veröffentlichten Schaltungen, Layouts und Plänen besteht nicht. Auch haften wir für Fehler im Inhalt dieser Anleitungen nicht.

Wir betreuen Sie bis zur Funktion Ihrer Modellbahnanlage.

Heinrich Müller

Altbacher Hof 8

73776 Altbach

E-Mail: heinrich.mueller@modellelektronik.de

Internet: modellelektronik.de