

Development of a control board for a novel switched beam antenna for HF communications

Bearbeitet von Jennifer Dutiné

Betreut von Prof. Dr.-Ing. K. Solbach

Fachgebiet für Hochfrequenztechnik
Universität Duisburg-Essen

Inhalt

- Zielsetzung
- Die switched antenna
- Die Gesamtanordnung
- Die Codier-Schaltung
- Das Relay Control Board
- Test des Control Board
- Ausblick

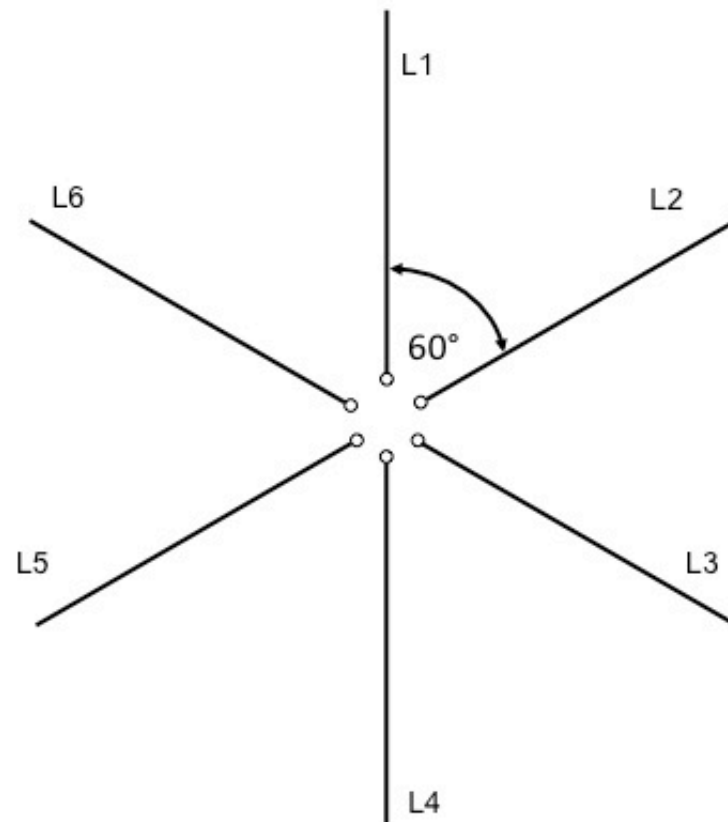
Zielsetzung

- Switched antenna: 16 mögliche Konfigurationen
- Schalten der benötigten $\lambda/4$ -Leiter über 21 Relais
- Relaisansteuerung über 21 Leitungen unpraktisch
- Stattdessen 4 Leitungen
- Codieren in 4-bit Datenwort: Codier-Schaltung
- Decodieren und Relays antreiben:
Relay Control Board

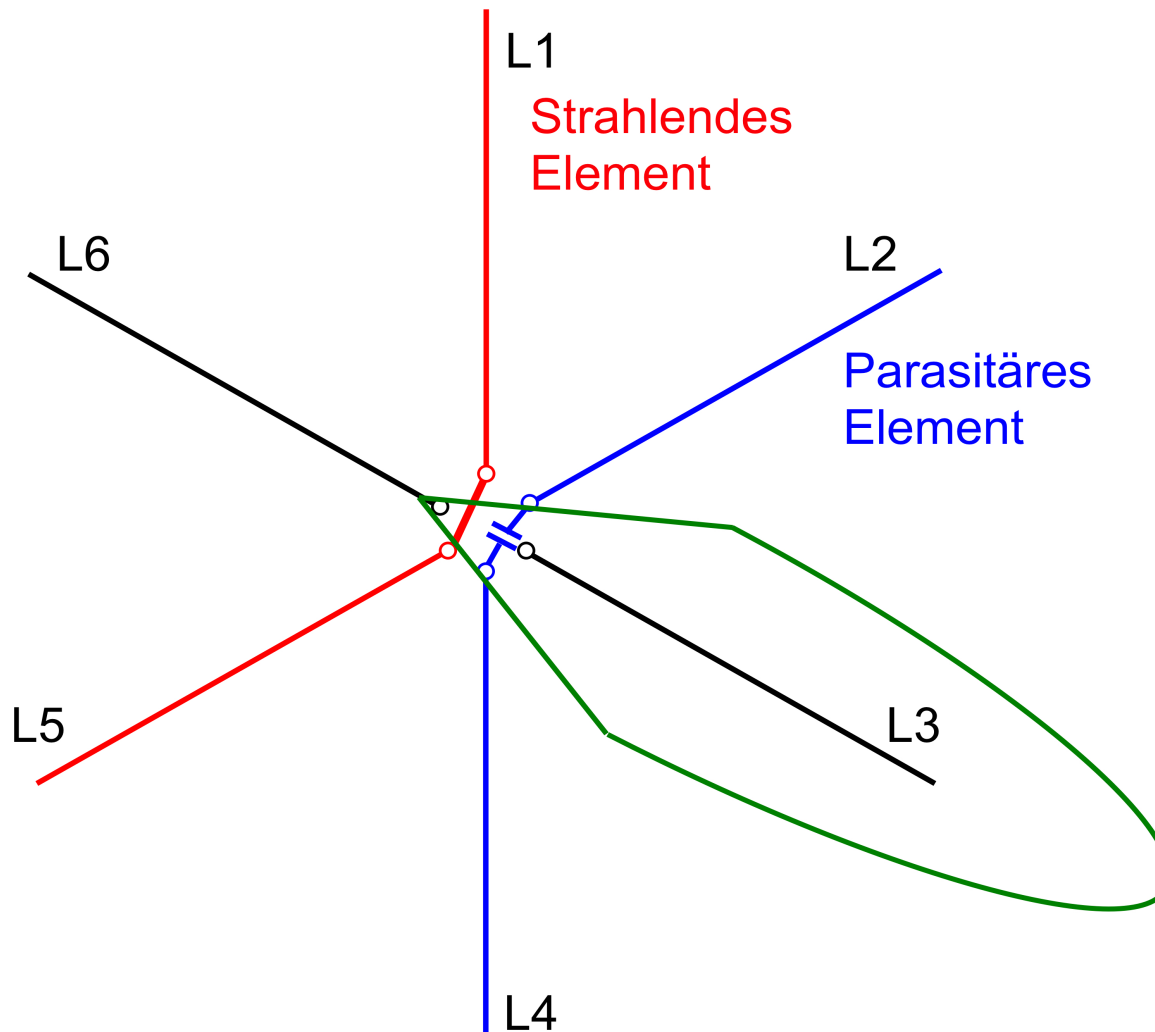
Die switched antenna

- 6 Lambda-Viertel-Leiter
- Beam-Antennenkonfigurationen für 6 Richtungen
- Kein Motor
- 6 Yagi-Uda-Konfigurationen bei 21 MHz und 14 MHz
- 3 Inverted-V-Dipole-Konfigurationen
- 1 Inverted Ground-Plane-Konfiguration

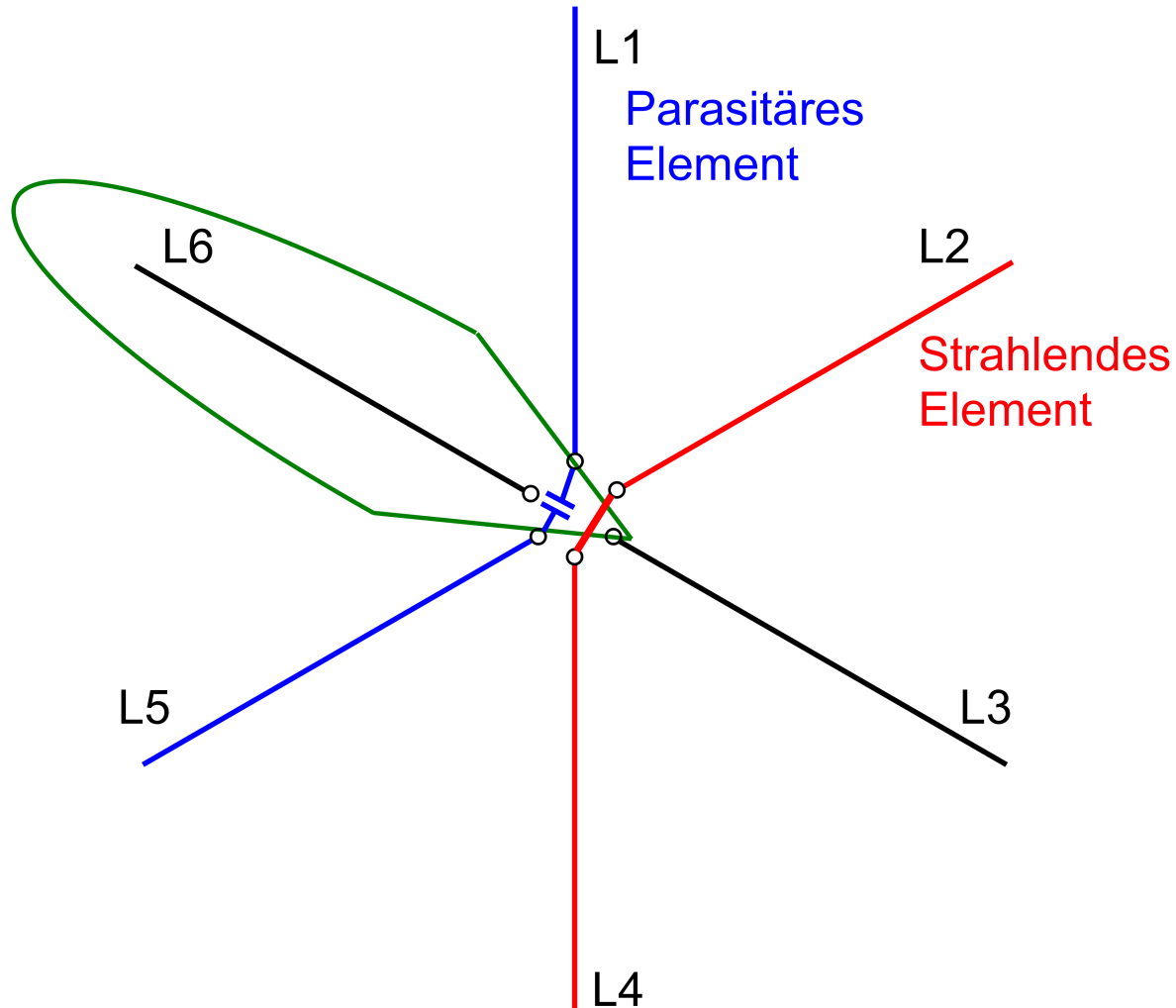
Die switched antenna

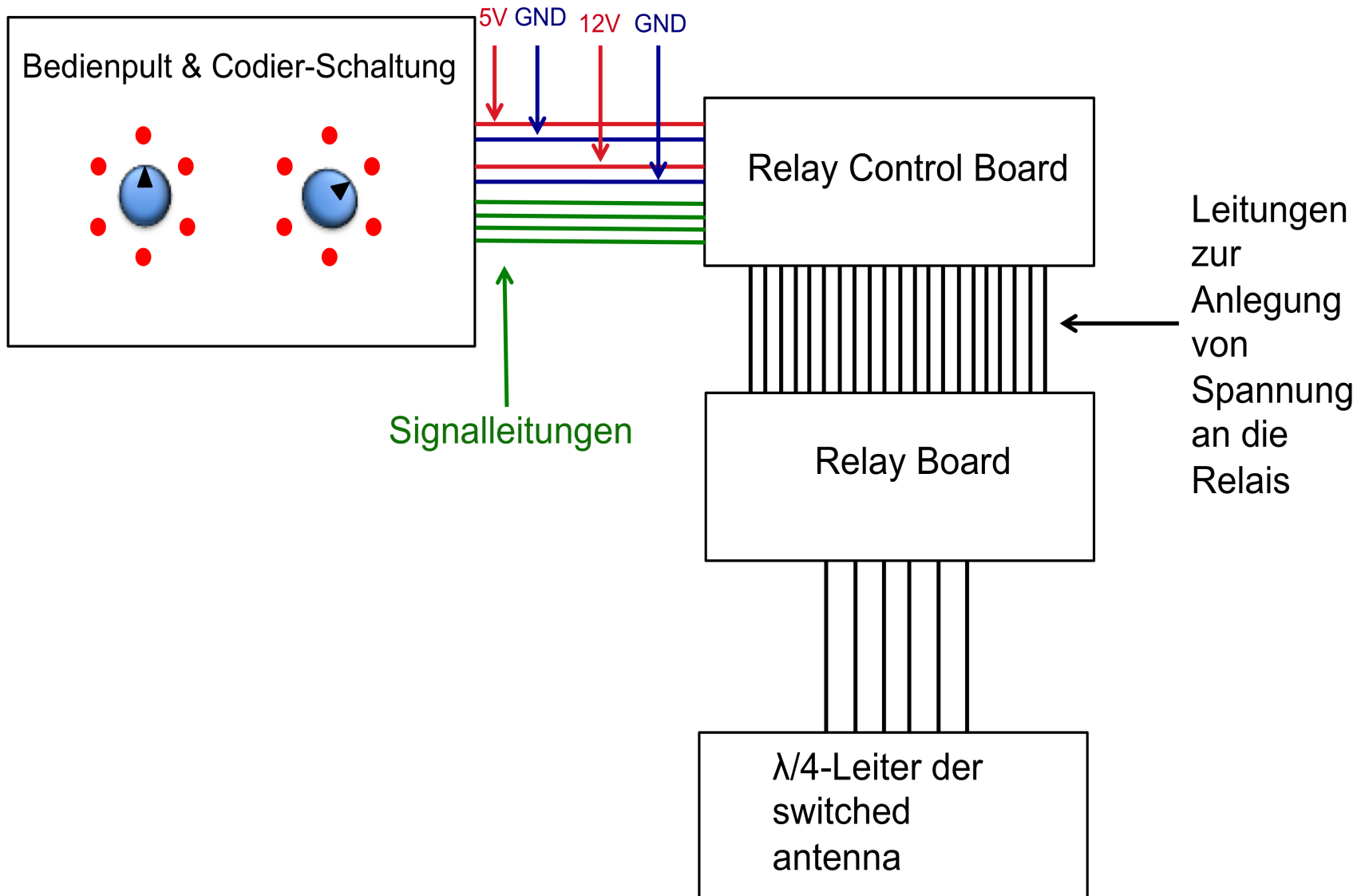


Die switched antenna



Die switched antenna

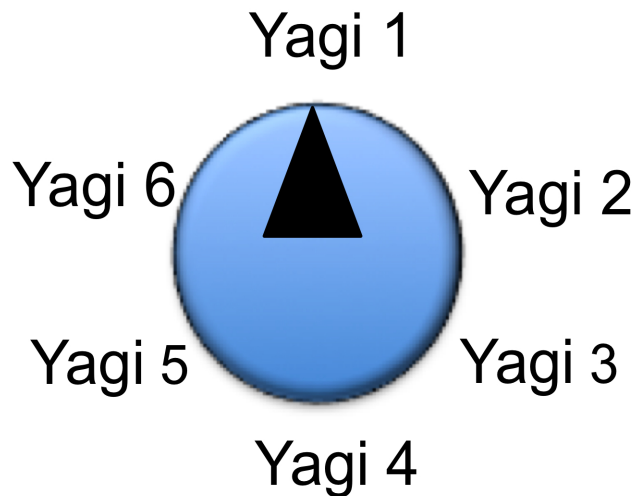




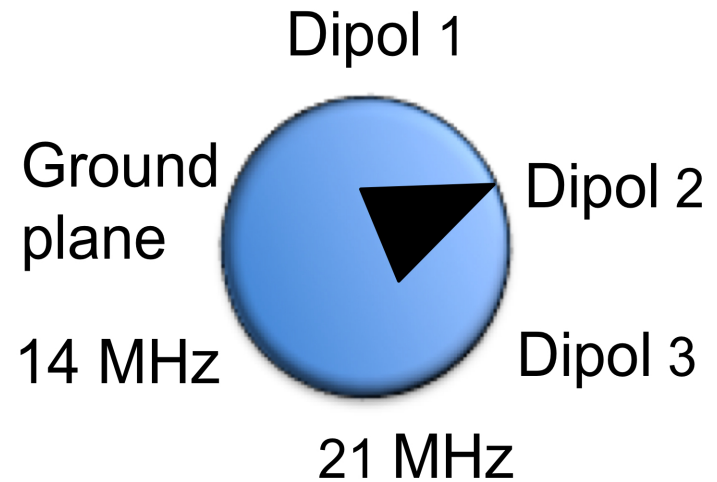
Die Codier-Schaltung

- Untergebracht in Bedienpult
- Auswahl Antennenkonfiguration und Frequenz
- Bedienung über 2 Drehschalter
- Optische Anzeige: LEDs
- Codierung in 4-bit Code Wörter
- Taster zur Umkehr der Richtcharakteristik (Beam Reverse Schaltung)

Die Codier-Schaltung

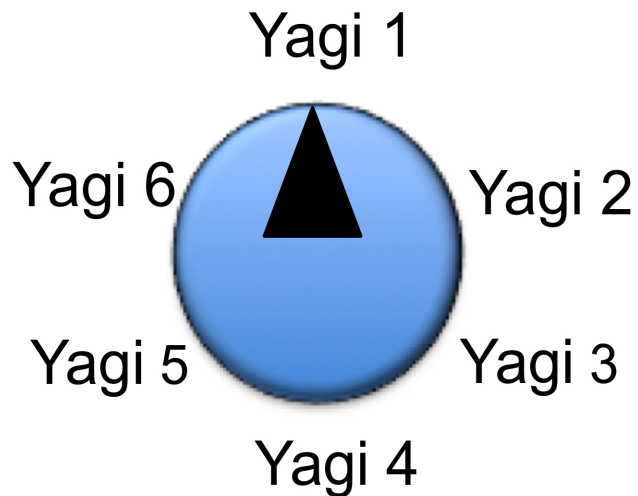


Drehschalter 1

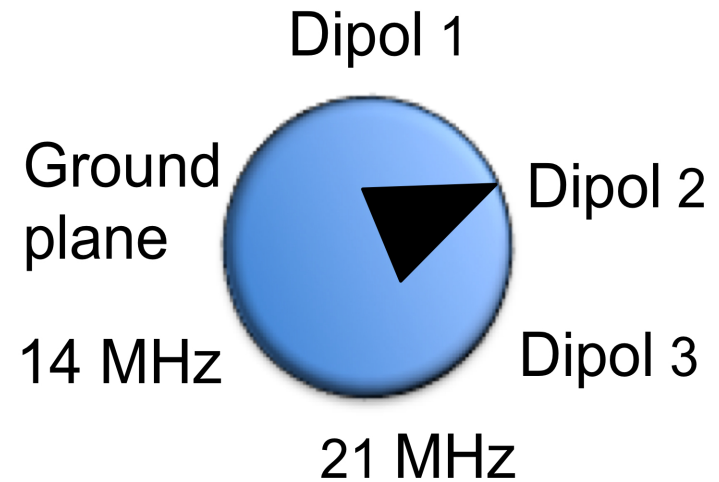


Drehschalter 2

Die Codier-Schaltung



DrehSchalter 1



DrehSchalter 2

- DrehSchalter 1 wird nur berücksichtigt, wenn eine Frequenz gewählt ist

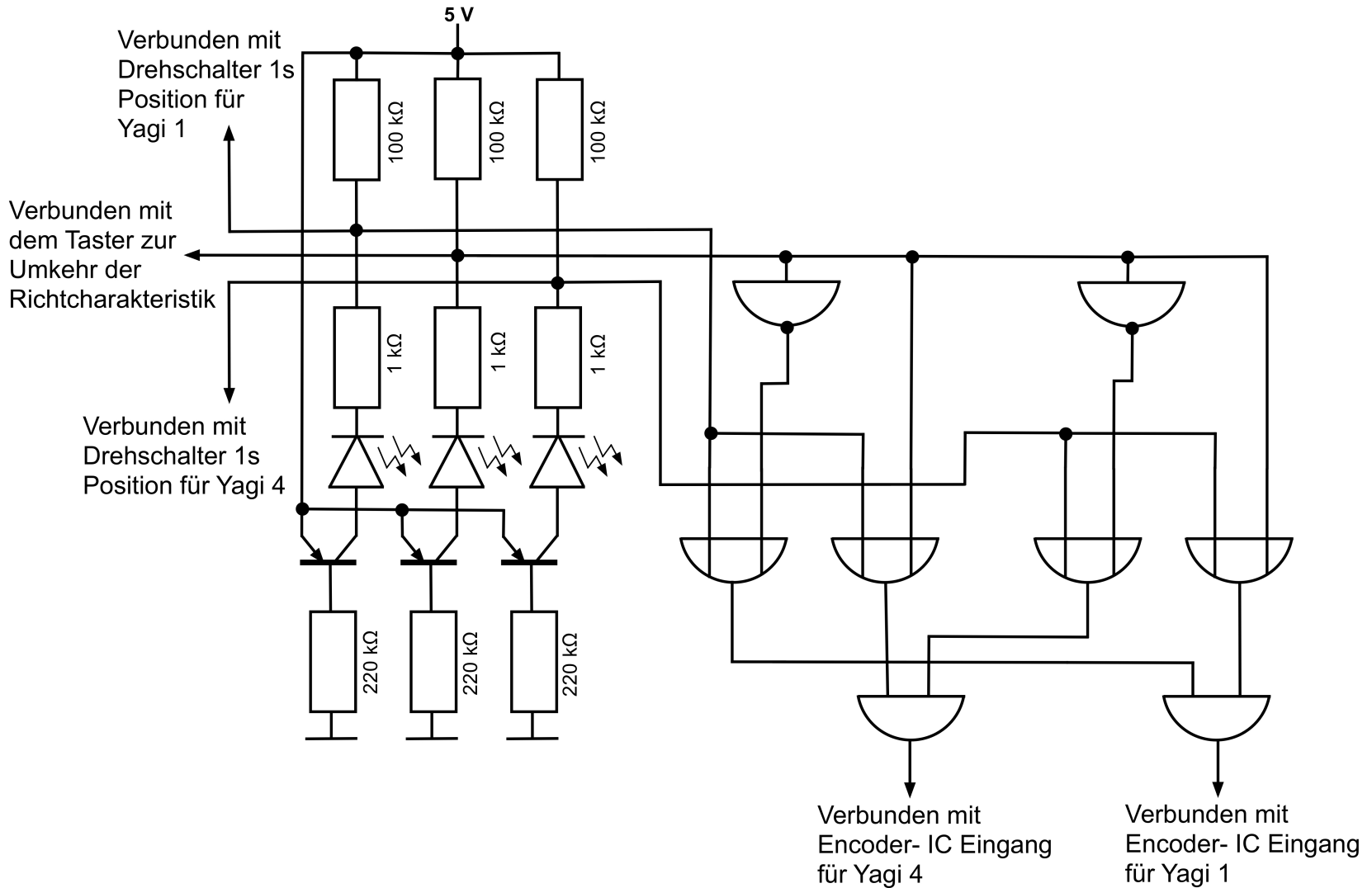
Die Codier-Schaltung

- Encoder IC arbeitet mit „negativer Logik“
- Aktiv = „Low“
- Aus Zweckmäßigkeit: dieses Prinzip für alle logischen Verknüpfungen
- 3 Bits (A,B,C) werden mit Encoder-IC (74LS148) codiert
- 1 Bit (D-nicht) wird über logische Verknüpfung codiert

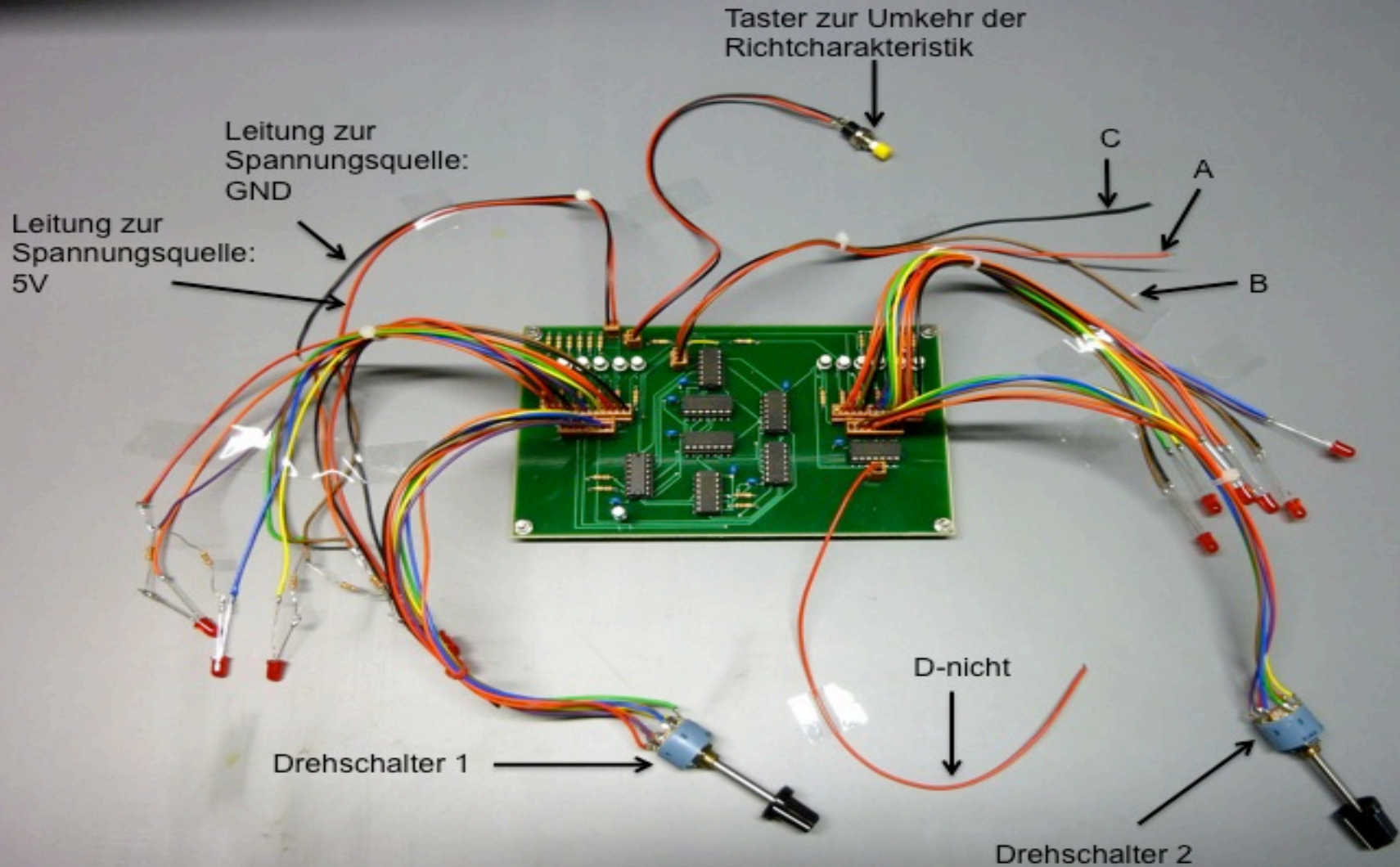
Die Codier-Schaltung

Antenna configuration	A 2^0	B 2^1	C 2^2	D-not 2^3	Decimal value	74LS148's active Input I_i -not, value for i
Yagi, 14 MHz						
Yagi 1	H	L	L	H	1	1
Yagi 2	L	H	L	H	2	2
Yagi 3	H	H	L	H	3	3
Yagi 4	L	L	H	H	4	4
Yagi 5	H	L	H	H	5	5
Yagi 6	L	H	H	H	6	6
Yagi, 21 MHz						
Yagi 1	H	L	L	L	9	1
Yagi 2	L	H	L	L	10	2
Yagi 3	H	H	L	L	11	3
Yagi 4	L	L	H	L	12	4
Yagi 5	H	L	H	L	13	5
Yagi 6	L	H	H	L	14	6
Dipole 1	H	H	H	H	7	7
Dipole 2	H	H	H	L	15	7
Dipole 3	L	L	L	L	8	0
Ground plane	L	L	L	H	0	0

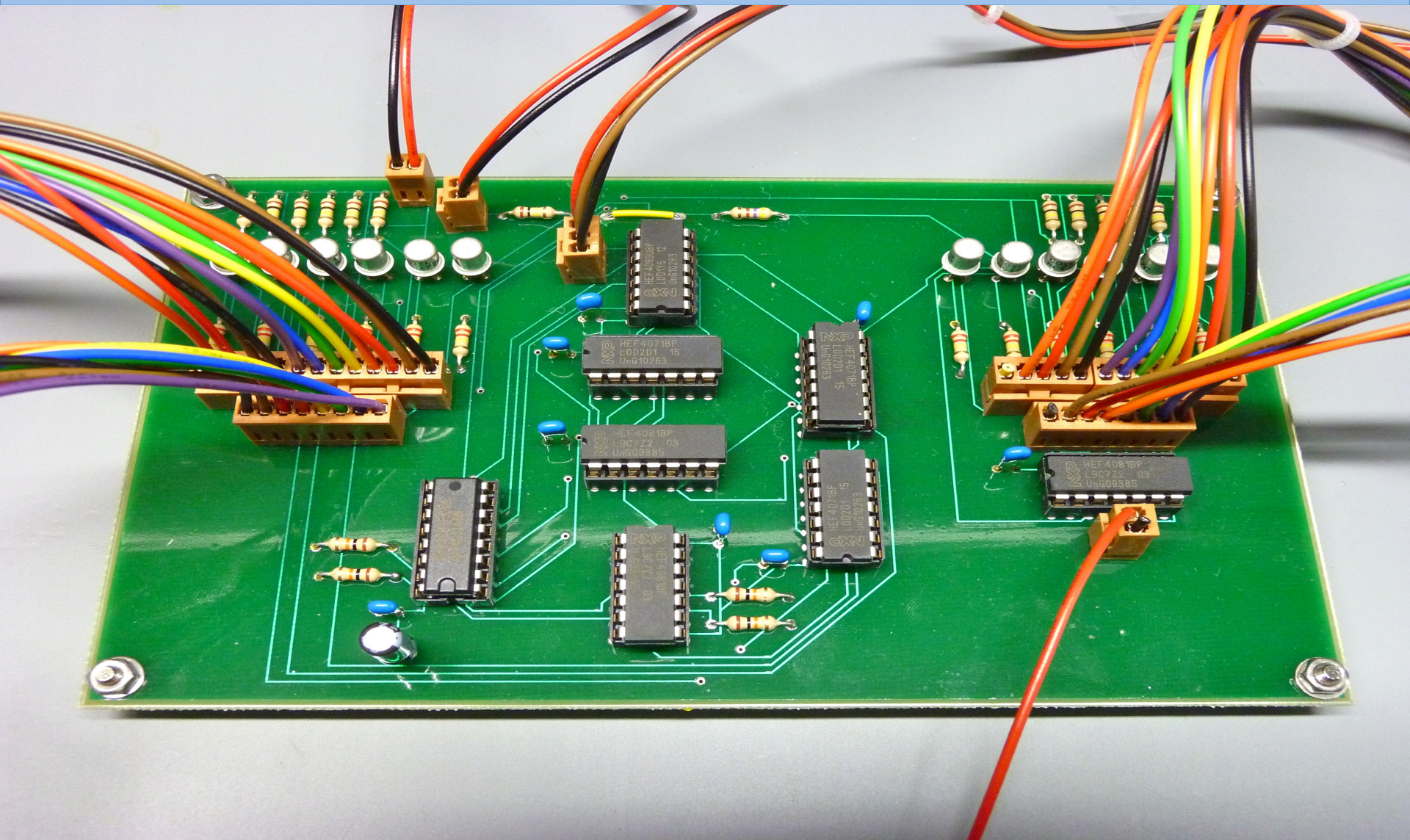
Die Codier-Schaltung



Die Codier-Schaltung



Die Codier-Schaltung



Das Relay Control Board

- Decodiert die 4-Bit Code Wörter
- Relaisreiber
- Decoder IC (74LS138): decodiert Yagi-Konfigurationen
- Logische Verknüpfungen: decodieren andere Konfigurationen, Bedingungen für Relais R1, R2, R3
- Zylinderförmiges Gehäuse: 11 cm Durchmesser
- Montiert über Relay Board

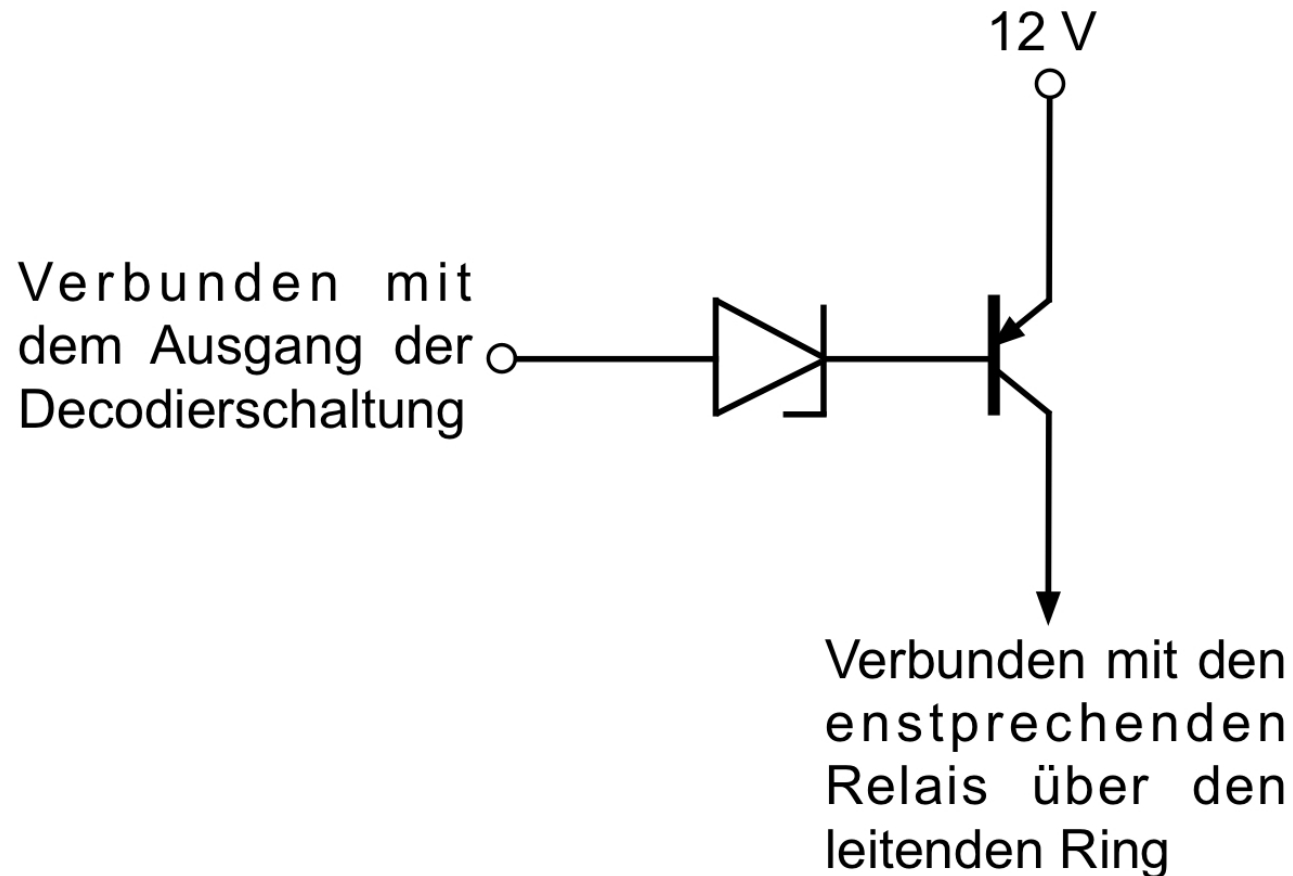
Das Relay Control Board

- Kreisförmige Platine: 11cm Durchmesser
- Zentrum: Aussparung 7 mm Durchmesser
- Decodier-Schaltung
- Relaistreiber
- Leitende Ringe
- Schutzdioden
- Verbindungen zum Relay Board

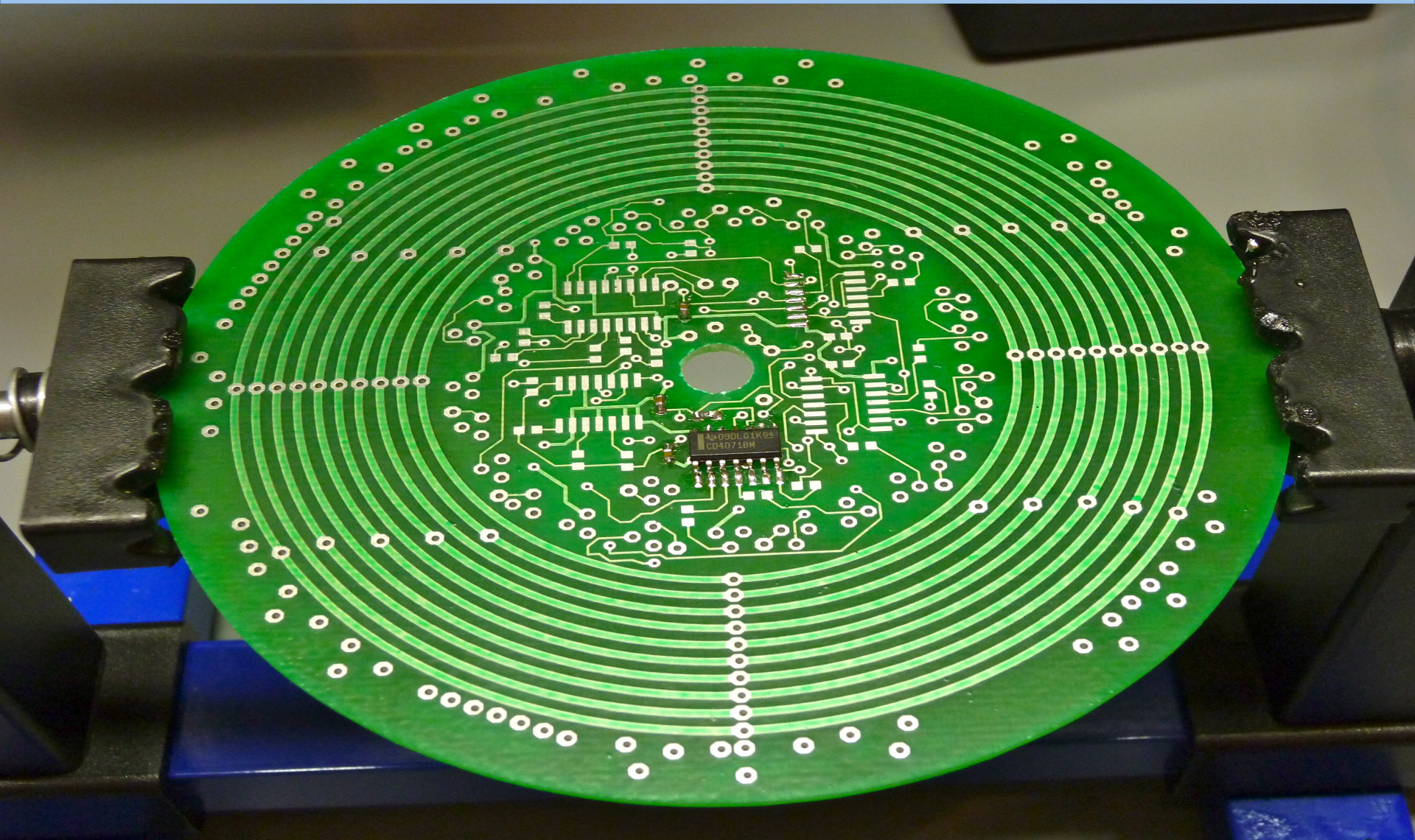
Das Relay Control Board

Antennenkonfiguration	Schaltende Relais
Yagi 1 at 14 MHz	A2 B6 C3 C5
Yagi 2 at 14 MHz	A1 B3 C4 C6
Yagi 3 at 14 MHz	A4 B2 C1 C5
Yagi 4 at 14 MHz	A3 B5 C2 C6
Yagi 5 at 14 MHz	A6 B4 C1 C3
Yagi 6 at 14 MHz	A5 B1 C2 C4
Yagi 1 at 21 MHz	A2 B6 C3 C5 R1 R3
Yagi 2 at 21 MHz	A1 B3 C4 C6 R1 R3
Yagi 3 at 21 MHz	A4 B2 C1 C5 R1 R3
Yagi 4 at 21 MHz	A3 B5 C2 C6 R1 R3
Yagi 5 at 21 MHz	A6 B4 C1 C3 R1 R3
Yagi 6 at 21 MHz	A5 B1 C2 C4 R1 R3
Dipole 1	A2 A6 B3 B5 R1 R2
Dipole 2	A1 A3 B4 B6 R1 R2
Dipole 3	A2 A4 B1 B5 R1 R2
Ground Plane	A1 A2 A3 A4 A5 A6 R1

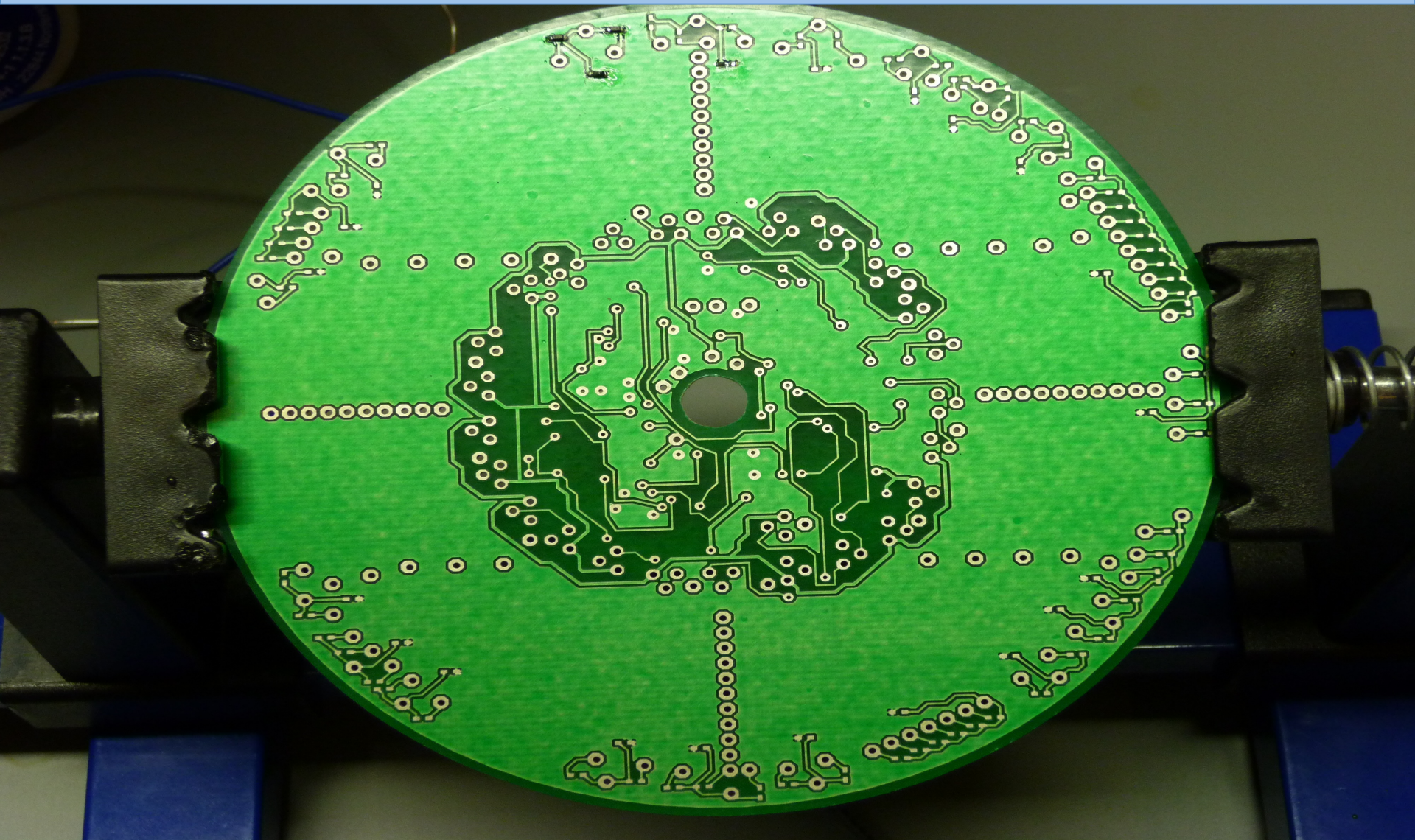
Das Relay Control Board



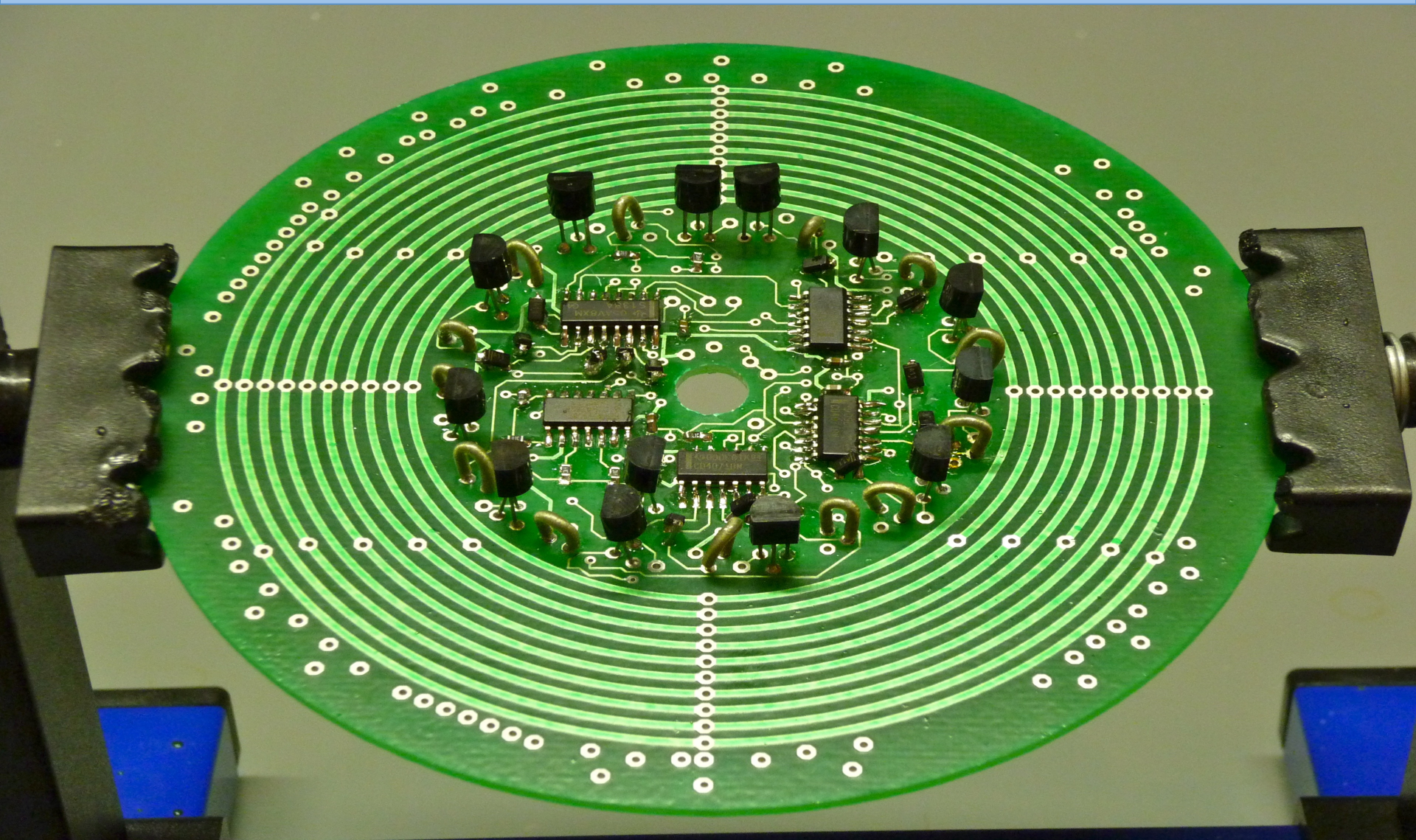
Das Relay Control Board



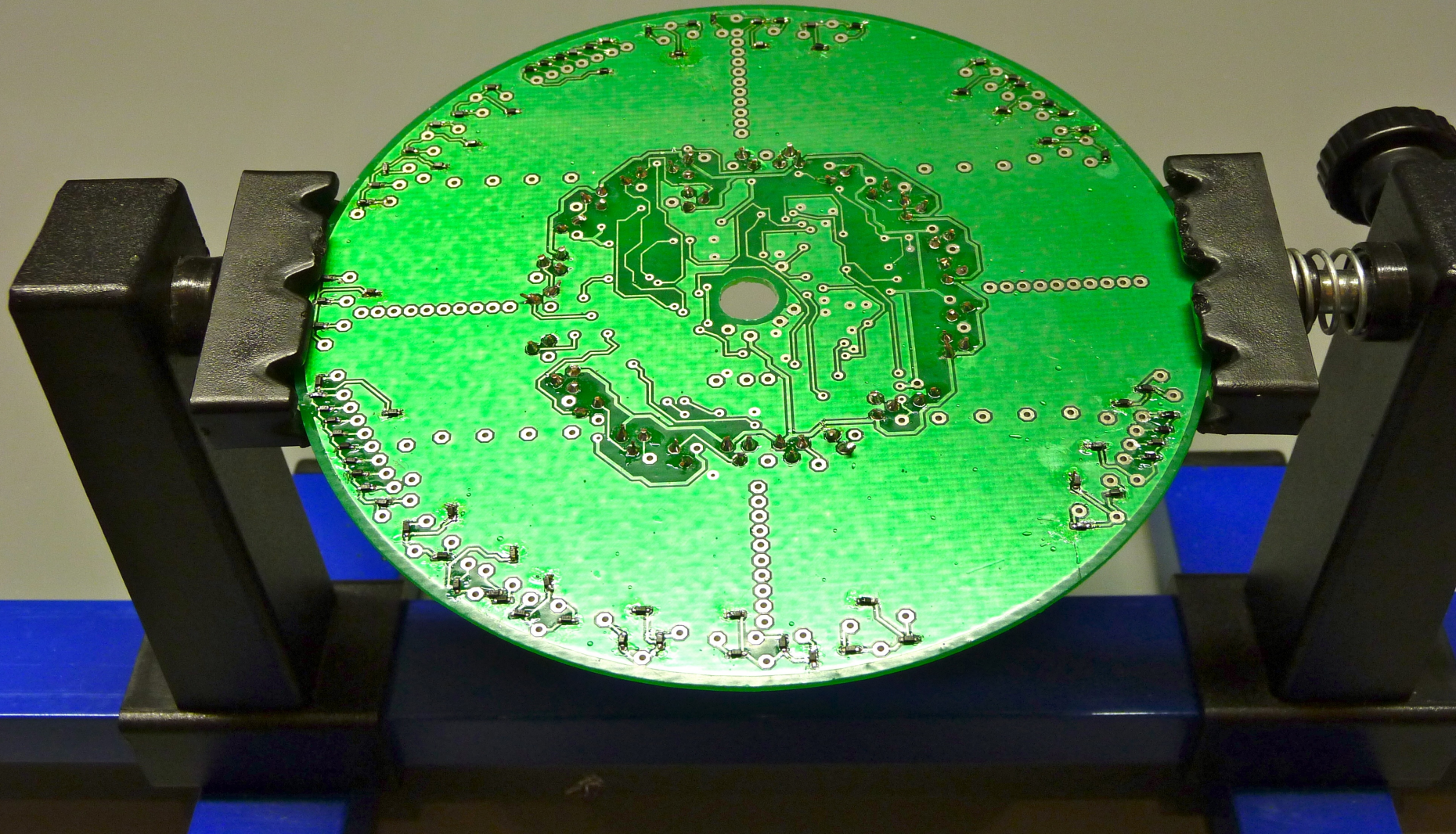
Das Relay Control Board



Das Relay Control Board



Das Relay Control Board

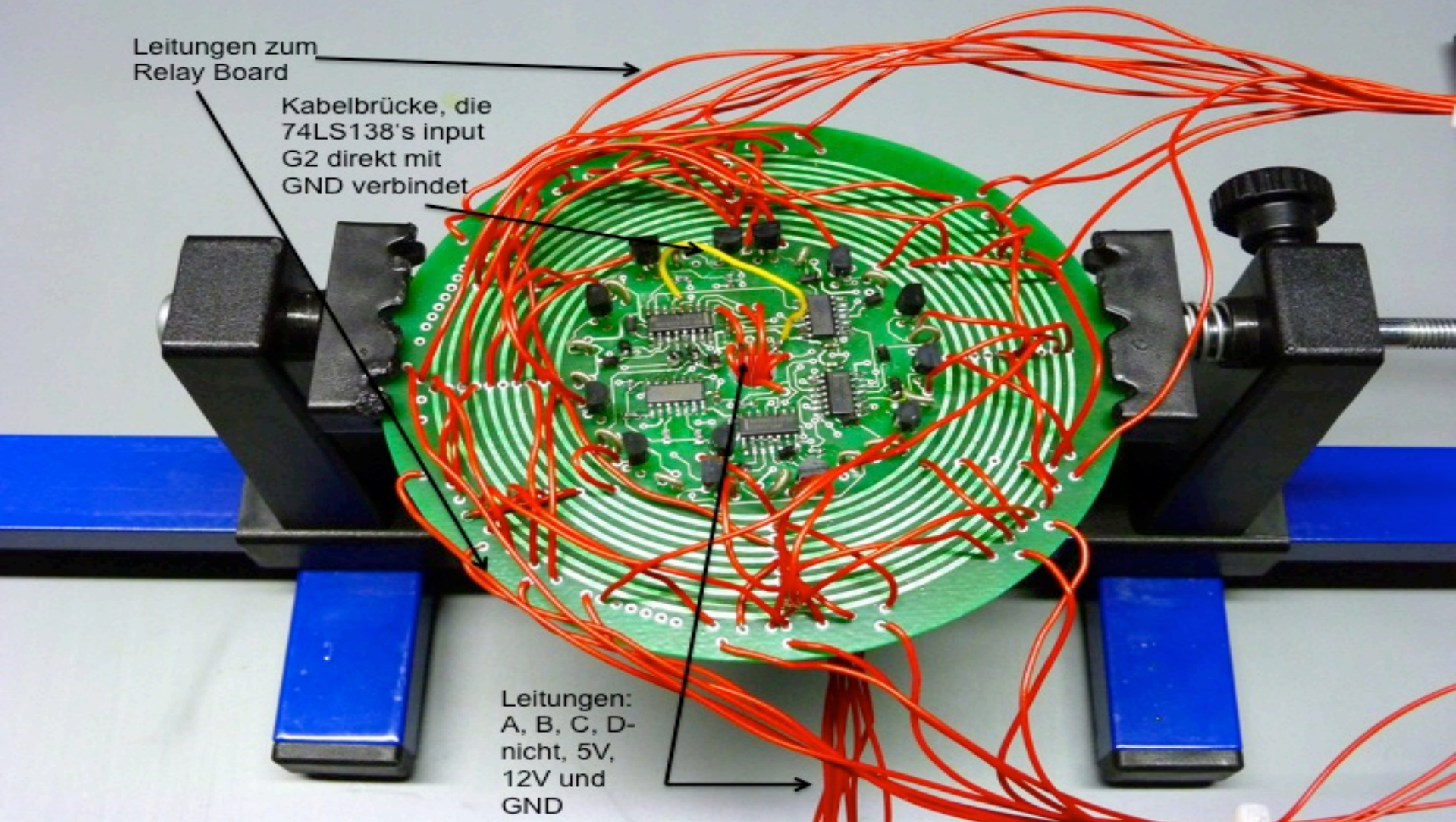


Das Relay Control Board

Leitungen zum
Relay Board

Kabelbrücke, die
74LS138's input
G2 direkt mit
GND verbindet

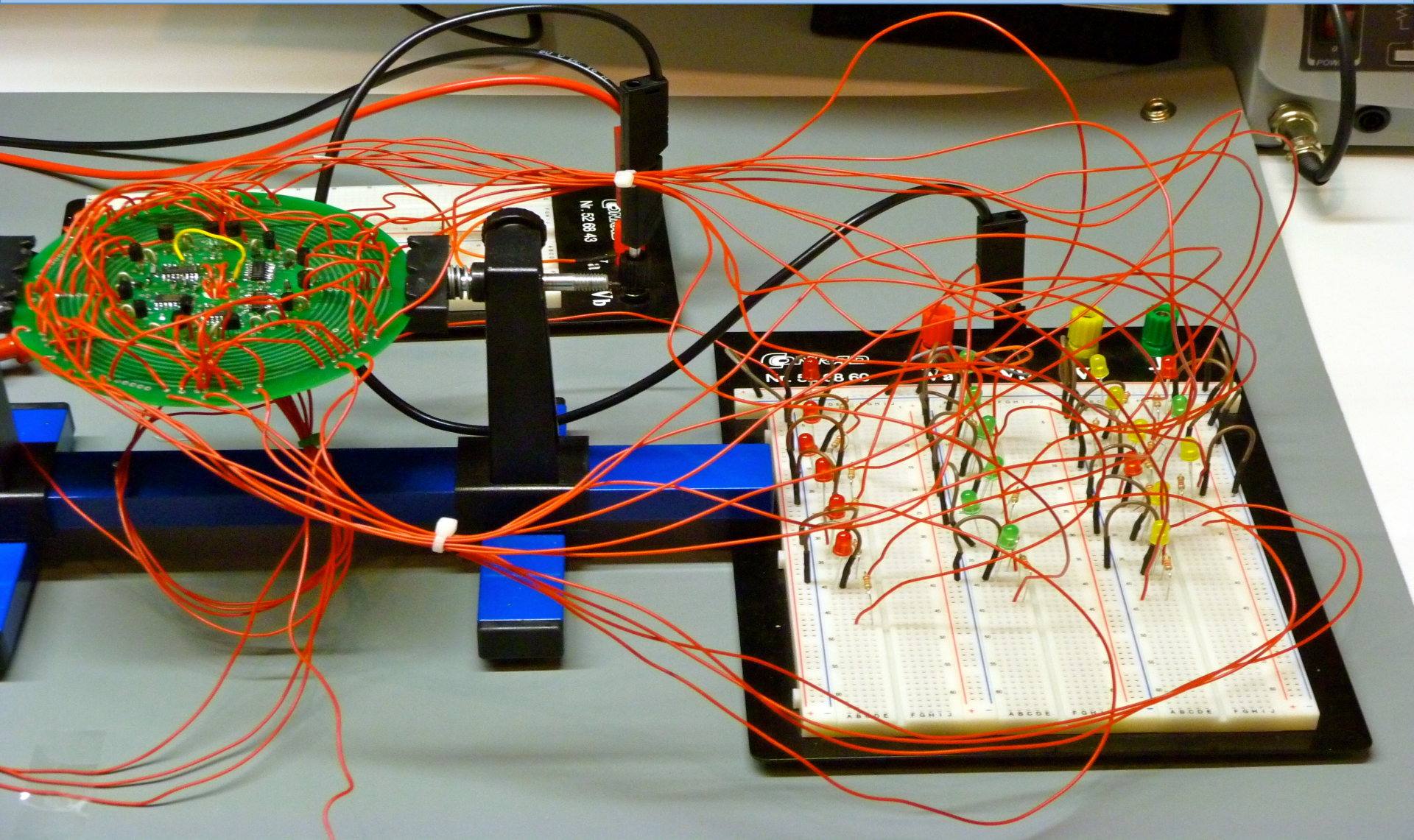
Leitungen:
A, B, C, D-
nicht, 5V,
12V und
GND



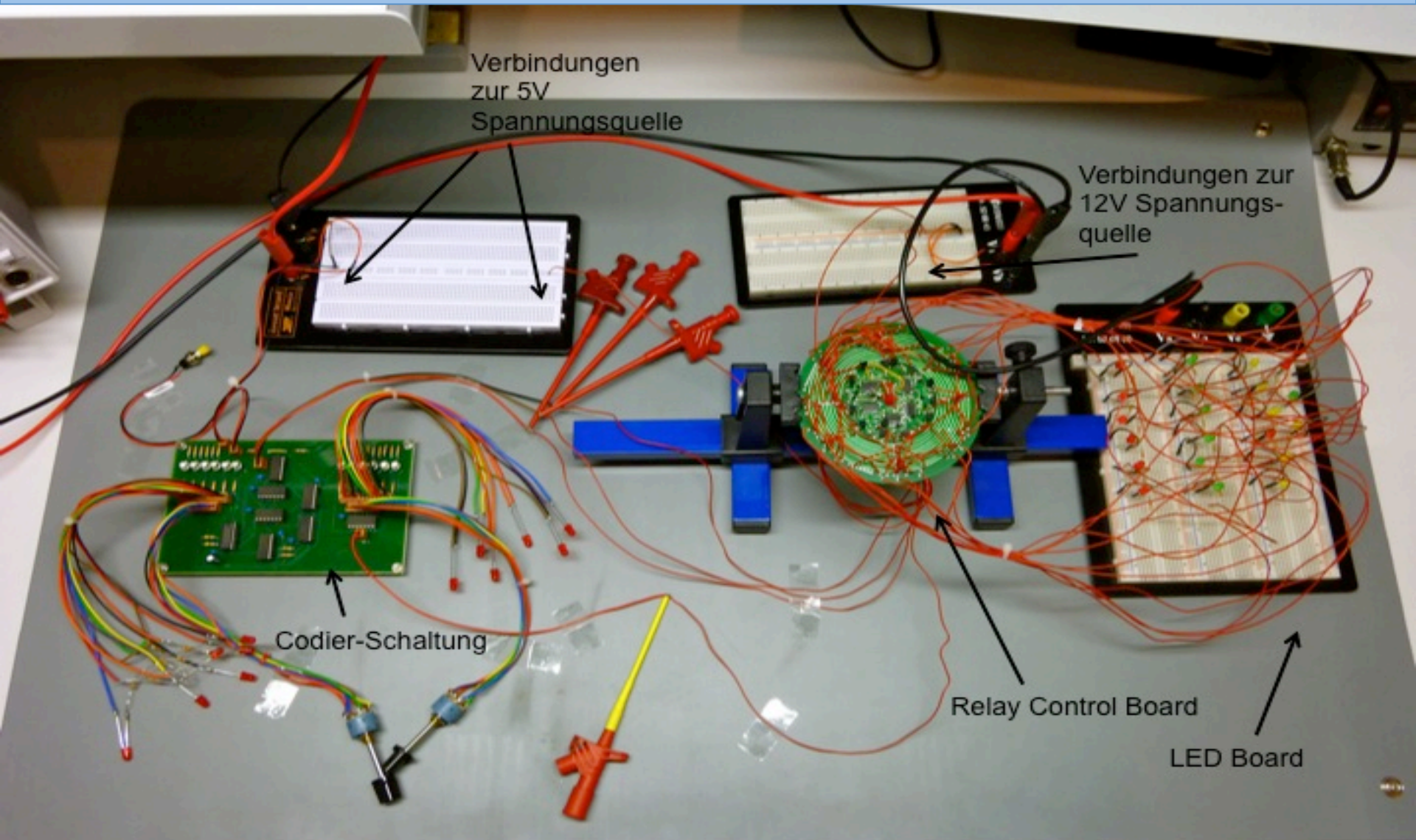
Test des Control Board

- Gleichzeitiger Test von Codier-Schaltung und Relay Control Board
- Test mit Relay Board schwierig
- Test mit Multimetern zu aufwendig
- Stattdessen: LED Board
- Vorteil: Schnelle, optische Kontrolle

Test des Control Board



Test des Control Board



Ausblick

- Codier-Schaltung unverändert
- Re-Design Relay Control Board:
 - Für Relay Treiber passendes Layout
 - Bedrahtete Dioden statt Drahtbrücken
 - Steckverbinder