

Wer sich mit der Lichterführung von Schiffen befasst hat und sein Modell mit entsprechenden Lampen versehen hat, wird nun auch Möglichkeiten suchen, diese bequem über die Fernsteuerung anzusteuern. Dieser Artikel zeigt, wie man dies mit 4 Kanälen eines 'Multiswitch' und einer Zusatzschaltung umsetzen kann. Je nach Schiffstyp sind die Anforderungen an die Schaltungen unterschiedlich. Die Darstellung der Schiffstypen und der Schaltzustände zur Lichterführung beschränkt sich hier auf drei Beispiele. Diese zeigen wie einfache Schaltanforderungen z.B. mit Relais gelöst werden können. Bei komplexeren Schaltfunktionen kommt ein Mikrocontroller zum Einsatz. Für die Mikrocontroller-Lösung wird es unterschiedliche Programme geben, mit denen dann auch anderer Schiffstypen geschaltet werden können.

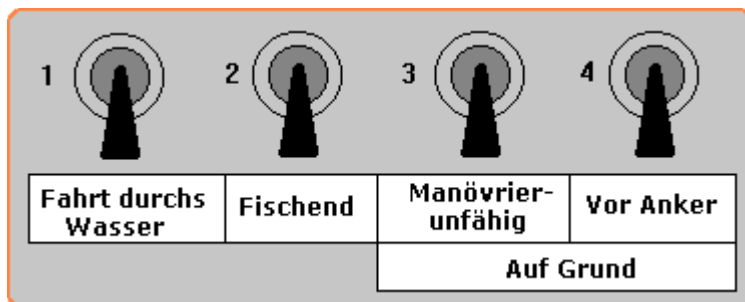


Krabbenkutter

Wir beginnen bei der Darstellung mit den bei Modellbauern beliebten Krabbenkuttern. Grundsätzlich führen Fahrzeuge die Standardlichter des Maschinenfahrzeugs (Seitenlichter, Topplicht und Hecklicht). Für den Fischereibetrieb führen diese Trawler als Kennzeichnung "Grün über Weiß". Ein Topplicht ist bei den kurzen Fahrzeugen (bis 50m) dabei nicht zu sehen. Ferner sind in diesem Beispiel auch zwei rote Rundumlichter vorgesehen um Manövrierunfähigkeit anzuzeigen. Dies wird bei Krabbenkuttern auch beim Hieven und Fieren der Netze benutzt.

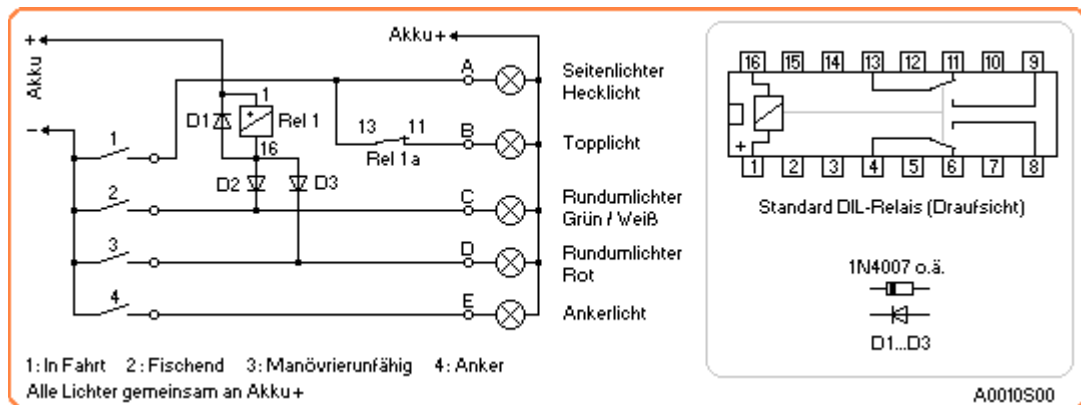
Krabbenkutter		Schalter Sender				Ausgänge					Lampen	
		1	2	3	4	A	B	C	D	E		
Hafenbetrieb												A: Seitenlichter, Hecklicht B: Topplicht C: Rundumlicht grün, oben Rundumlicht weiß, unten D: Rundumlicht rot, oben Rundumlicht rot, unten E: Ankerlicht
F.d.W.	Schiff in Fahrt	●				◆	◆					
	Fischend	●	●			◆		◆				
	Manövrierunfähig (Netze ↑↓)	●		●		◆			◆			
Ohne F.d.W.	Manövrierunfähig			●					◆			
Vor Anker	Schiff vor Anker				●					◆		
	Fischend		●		●			◆		◆		
Schiff auf Grund				●	●				◆	◆		

Die Tabelle gibt einen Überblick über die vorkommenden Kombinationen der Lichter und die dazu gehörenden Betriebszustände. Sie ist die Grundlage für eine Schaltungskonzeption.



Nebenstehend ein Vorschlag für die Beschriftung am Sender. Die gewünschten Zustände werden durch entsprechende Schalterkombinationen eingestellt.

Die Stellungen der Schalter werden über das "Multi-Switch-System" der Fernsteueranlage übertragen und stehen somit im Modell zur Verfügung. Nun gilt es, die Lampen entsprechend der Tabelle anzusteuern. In diesem einfachen Fall genügen einige wenige Bauteile. Die hier vorgestellte Lösung mit Relais gehen davon aus, dass der Multiswitch nach Minus schaltet. Die anzusteuern den Lampen sind gemeinsam an "Plus" angeschlossen.



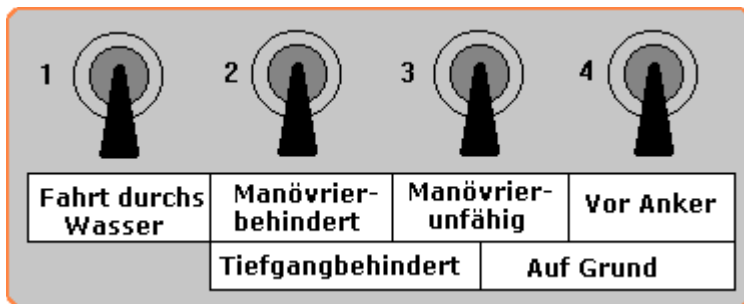
Die Ausgänge des Multiswitch sind als einfache Schalter gezeichnet. In der Praxis werden dies Relaiskontakte oder Transistoren sein. Um den Nachbau etwas zu erleichtern wurden für den Fall dass DIL-Relais Verwendung finden, die Pin-Nummern dieser Relais mit in die Schaltung übernommen. Diese Relais passen in einen normalen 16-poligen IC-Sockel. Das Nummerierungssystem ist auch identisch. Bei einigen dieser Relais ist die Wicklungspolarität zu beachten. Es gibt sie für die üblichen Spannungen. Zum besseren Verständnis wurden die angeschlossenen Lampen mit eingezeichnet (Parallelschaltung mehrerer Lampen sind durch eine Lampe dargestellt).



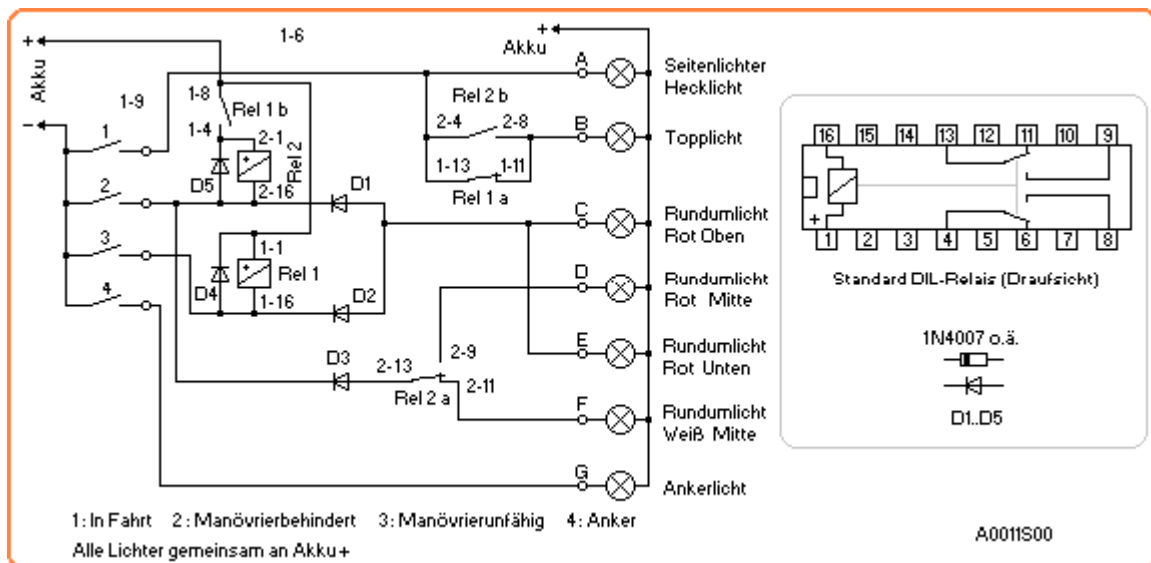
Maschinenfahrzeug

Bei einem komplexen Maschinenfahrzeug wird die Lichterführung schon etwas aufwendiger. Mit ' Maschinenfahrzeug' ist hier nicht das Ausflugsboot zur den Seehundbänken gemeint, sondern vielleicht ein Tonnenleger. Derartige Fahrzeuge müssen während des Einsatzes schon ' mal auf Maövrierbehinderung etc. umschalten können. Für das vorliegende Beispiel besteht sogar die Möglichkeit Tiefgangbehinderung zu zeigen. Werfen wir zunächst einen Blick auf die Tabelle mit den erforderlichen Kombinationen.

Maschinenfahrzeug		Schalter				Ausgänge							Lampen
		1	2	3	4	A	B	C	D	E	F	G	
Hafenbetrieb													A: Seitenlichter, Hecklicht B: Topplicht C: Rundumlicht rot, oben D: Rundumlicht rot, mitte E: Rundumlicht rot, unten F: Rundumlicht weiß, mitte G: Ankerlicht
F.d.W	Schiff in Fahrt	●				◆	◆						
	Manövrierbehindert	●	●			◆	◆	◆		◆	◆		
	Manövrierunfähig	●		●		◆		◆		◆			
	Tiefgangbehindert	●	●	●		◆	◆	◆	◆	◆			
Ohne F.d.W	Manövrierbehindert		●					◆		◆	◆		
	Manövrierunfähig			●				◆		◆			
Vor Anker	Schiff vor Anker				●							◆	
	Manövrierbehindert		●		●			◆		◆	◆	◆	
Schiff auf Grund				●	●			◆		◆		◆	



Die Beschriftung für das Maschinenfahrzeug ist schon ein wenig komplexer. Dennoch bleibt die Bedienung übersichtlich. Schnell wird klar, dass z.B. die Tiefgangbehinderung mit der Kombination der Schalter 2 und 3 eingeschaltet wird.



Hier wird die Relaischaltung schon etwas umfangreicher und soll daher näher erklärt werden. Beginnen wir mit dem Einschalten des Fahrlichts über Schalter 1. Ausgang A ist nun direkt und Ausgang B über den Relaiskontakt Rel 1a mit Minus verbunden. Seitenlichter, Hecklicht und Topplight leuchten. Mit Schalter 2 zeigen wir eine Manövrierbehinderung an. Ist dieser Schalter geschlossen, so werden die Ausgänge C und E (Rote Rundumlichter) geschaltet. Rel 2 zieht nicht an, da der Kontakt Rel 1b offen ist. Über D3 und den Kontakt Rel 2a wird das weiße Rundumlicht in der Mitte eingeschaltet. Für die Manövrierunfähigkeit wird Schalter 3 geschlossen. Rel 1 zieht an und schaltet das Topplight in bewährter Weise über den Kontakt Rel 1a aus. Die Rundumlichter C und E sind über die Diode D2 eingeschaltet. Ferner wird über den Kontakt Rel 1b das Relais Rel 2 an der + Seite versorgt. Schalten wir jetzt zusätzlich Schalter 2, so kann Rel 2 anziehen. Der Kontakt Rel 2a sorgt nun dafür, dass über D3 jetzt das mittlere rote Rundumlicht eingeschaltet wird. Damit leuchtet 3 mal Rot - wir zeigen Tiefgangbehinderung. Dank des nunmehr geschlossenen Kontaktes Rel 2b haben wir auch wieder ganz vorschriftsmäßig ein Topplight.

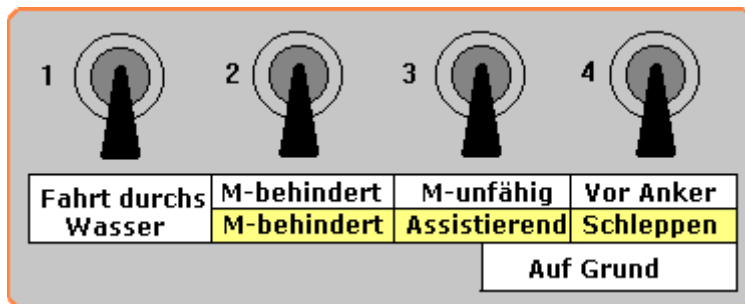
Hafenschlepper

Etwas aufwändiger wird's wenn man die Lichtführung eines Schleppers vorbildgerecht schalten möchte. Hier gibt es mehr Schaltfunktionen, so dass es erforderlich wurde, weitere Kombinationen zu nutzen. Normalerweise ist es Unsinn, Schalter 1 und Schalter 4 gleichzeitig (Ankerlicht während der Fahrt?) zu betätigen. Die Elektronik erkennt dies jedoch und schaltet die Beleuchtung in einen anderen Modus. Vollziehen wir dies doch einmal für einen Hafenschlepper an Hand des Beschriftungsvorschlags und der Tabelle nach.

Hafenschlepper		Schalter				Ausgänge						Lampen			
		1	2	3	4	A	B	C	E	F	G	H	I		
Hafenbetrieb														◆	A: Seitenlichter, Hecklicht B: 1. Topplicht C: Rundumlichter rot, oben / unten E: Rundumlicht weiß, mitte F: Ankerlicht G: 2. Topplicht H: Schlepplicht I: „Hafenrelais“
F.d.W	Schiff in Fahrt	●				◆	◆								
	Manövrierbehindert	●	●			◆	◆	◆	◆						
	Manövrierunfähig	●		●		◆		◆							
Schleppen	„Normal“	●			●	◆	◆				◆	◆			
	Manövrierbehindert	●	●		●	◆	◆	◆	◆		◆	◆			
	Assistierend	●		●	●	◆	◆				◆				
	Assistierend M-behindert	●	●	●	●	◆	◆	◆	◆		◆				
Ohne F.d.W	Manövrierbehindert		●					◆	◆						
	Manövrierunfähig			●				◆						◆	
Vor Anker	Schiff vor Anker				●						◆			◆	
	Manövrierbehindert		●		●			◆	◆	◆				◆	
Schiff auf Grund				●	●			◆		◆				◆	

Ein für Schleppzüge >200m erforderliches drittes Topplicht wird zum Schlepplicht parallel geschaltet. Wenn sich die Schleppzuglänge während des Betriebes nicht ändert, kann dies mit einem einfachen Schalter geschehen – andernfalls ist ein zusätzlicher Schaltkanal notwendig.

Wie wir wissen, sind auf den Schiffen neben den Navigationslichtern noch diverse Lichter installiert. Viele davon dürfen nicht leuchten wenn das Schiff in Fahrt ist. Mit dem Ausgang ' I: Hafenrelais' kann man Lichter ' totlegen' . Erst wenn d Schiff im Zustand ' Hafenbetrieb' ist oder das Ankerlicht gesetzt wurde wird dieser Ausgang geschaltet und gibz.B. über ein Relais - die entsprechenden Deckslichter wieder frei.



Hier der ' Trick' mit der Doppelbelegung. Wird während ' Fahrt durchs Wasser' gezeigt wird, das Ankerlicht eingeschaltet, sind die gelb hinterlegten Felder gültig.

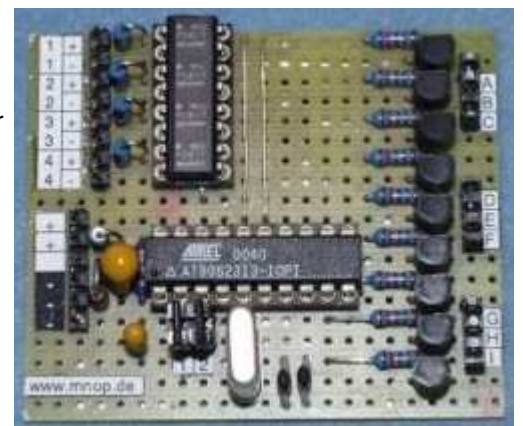
Wird während der Fahrt der Schalter für das Ankerlicht nicht betätigt, so funktionieren die restlichen Schalter so, wie wir das schon vom Maschinenfahrzeug kennen. Schalten wir nun zusätzlich den Schalter 4, gelangen wir in den ' Schleppmodus' : ein weiteres Topplicht und das Schlepplicht werden zugeschaltet. Mit Schalter 3 wird angezeigt, dass der Schlepper assistierend tätig ist - das Schlepplicht ist dann ausgeschaltet. Auch eine Manövrierbehinderung beim Schleppen oder Assistieren kann so angezeigt werden. Den Zustand ' Tiefgangbehindert' werden wir hier vergeblich suchen, denn bei Hafenschleppern kommt dies nicht vor.

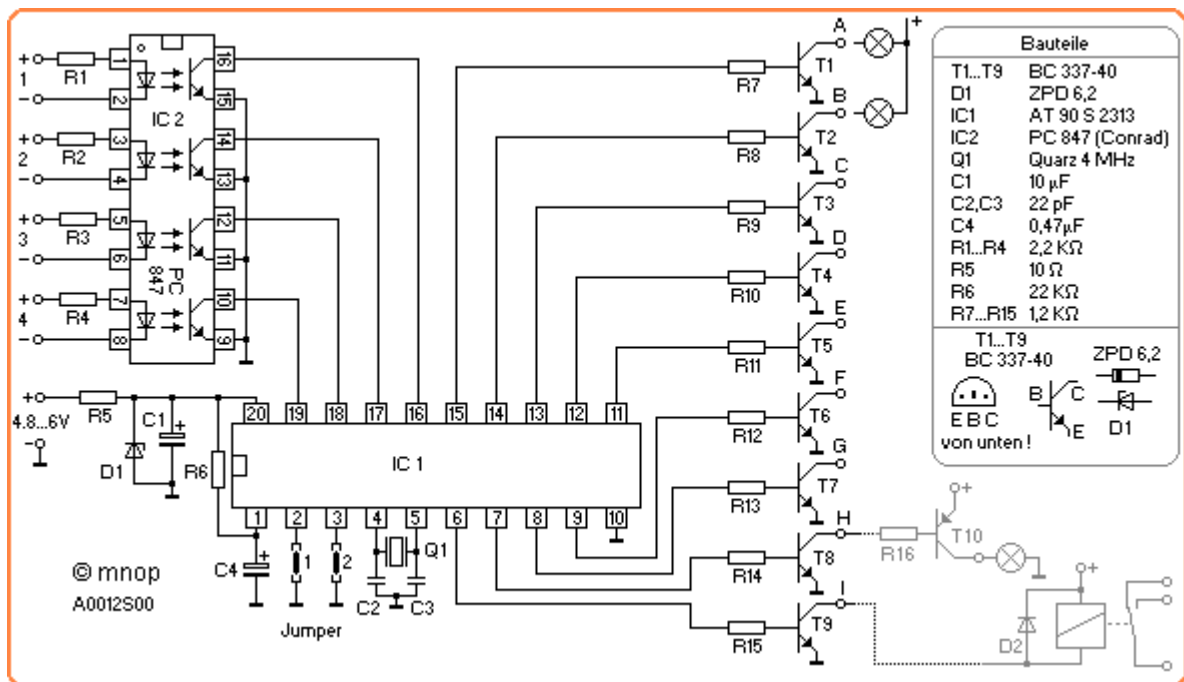
Für derartig komplexe Schaltaufgaben bietet sich der Einsatz eines Mikrocontrollers an (natürlich geht das prinzipiell auch mit Relais). Mit der vorliegenden Schaltung kann alles was mit 4 Schaltern am Eingang und 9 Ausgängen auskommt, realisiert werden. Um das zu bewerkstelligen, ist der Controller entsprechend programmiert.

Die Schaltung

Die Spannungsversorgung des Controlllers erfolgt über R5,C1 und D1. Die Zenerdiode D1 dient als Schutz vor zu hohen Spannungen und Verpolung. Pin 1 ist der Reset-Eingang des Controlllers und wird über R6/C4 auf + gehalten. Der Quarz Q1 bildet zusammen mit C2/C3 die Oszillatorbeschaltung. Mit diesen Bauteilen beschaltet ist der Controller grundsätzlich betriebsfähig.

Das Eingangssignal gelangt über den 4-fach Optokoppler IC2 zum Controller. Der Optokoppler arbeitet praktisch als Verbraucher am Multiswitch. Durch diese Eingangsbeschaltung ist es egal ob der Multiswitch nach - oder + schaltet.





Der ' Standard'ürdie Lampenansteuerung ist eine Transistorschaltung wie bei T1/T2 zu sehen. Die Lampen haben eine gemeinsame + Leitung. Die Versorgungsspannung der Lampen kann dabei bis 30V betragen. Diese Transistorschaltung ist so für Lampendauerströme bis ca. 0,4A ausgelegt. Beispielhaft ist am Ausgang I gezeigt, wie die Schaltung mit einem Relais erweitert werden kann. Wichtig ist dabei die Diode D2, um die Abschalt-Spannungsspitze des Relais zu unterdrücken. Sind Lampen zu schalten, die eine gemeinsame Minus- (Masse-) Leitung haben, so kann dies mit einem PNP Transistor -wie bei T10 an Anschluss H gezeigt- gelöst werden. T10 und R16 sind entsprechend der angeschlossenen Last zu dimensionieren.

Das Programm

Anders als bei den Relaisschaltungen werden ungültige Schaltzustände ignoriert. Der Zustand der Beleuchtung wird erst geändert, sobald eine gültige Kombination anliegt.

Mit Hilfe der Steckbrücken J1, J2 (Jumper) kann ausgewählt werden, welche Funktion (Tabelle) der Controller ausführt. Somit können mit ein und demselben Controllerprogramm 4 verschiedene Lichterführungen umgesetzt werden. Für den hier vorgestellten Hafenschlepper sind beide Jumper gesteckt.

Diskussion / Unterstützung

An den Beispielen ist einerseits die Komplexität des Themas deutlich geworden - andererseits aber wurde ja auch gezeigt, wie man so etwas lösen kann. Wer sich darüber hinaus schon mit der Lichterführung befasst hat wird vielleicht auch eine Funktionstabelle für sein Modell erstellen können und eine sinnvolle Schalteraufteilung finden. Für eine Umsetzung in eine passende Schaltung kann ich auf Anfrage behilflich sein. Gerade die Mikrocontroller-Lösung bietet eine einfache Möglichkeit, kompliziertere Wünsche umzusetzen.

Für Fragen und Anregungen zum Beleuchtungsschalter: mail@mnop.de

Nicht jeder interessierte Leser wird die Schaltung selbst aufbauen können oder wollen. Hier sei auf Helmut Malinowski verwiesen, der fertig aufgebaute Schaltungen, Platinen und Bausätze zu meinen Bauvorschlägen anbietet.

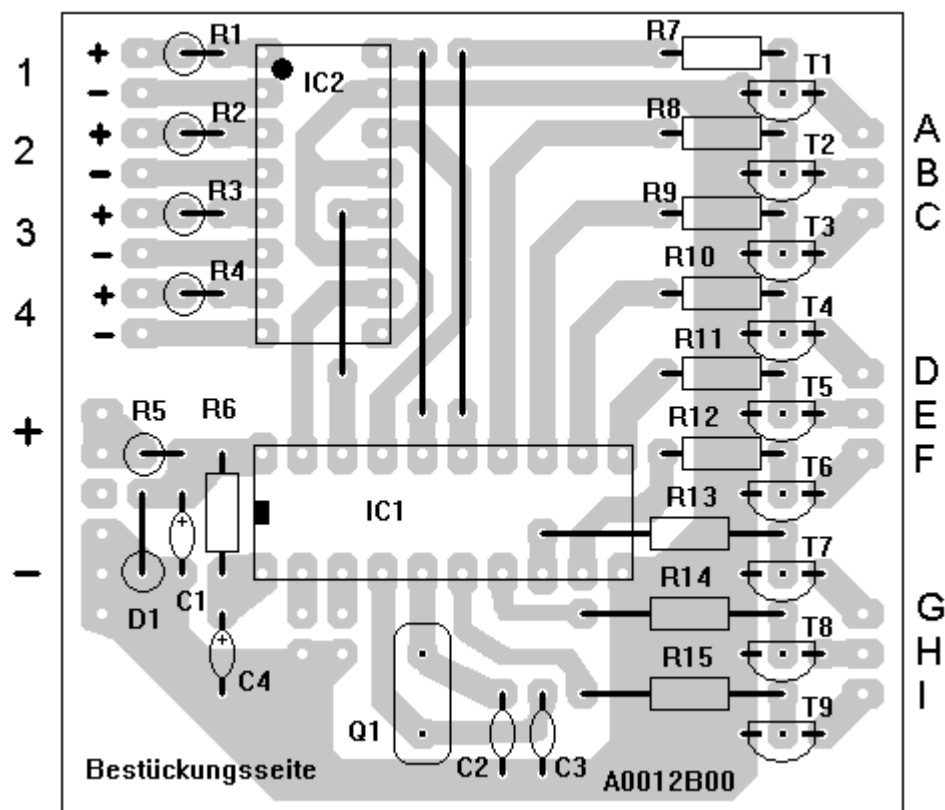
Selbstbauer können dort auch einen programmierten Controller beziehen.

Helmut Malinowski
Mittelstraße 48
31832 Springe
www.malinowski-team.de

Alle Angaben ohne Gewähr !

© www.mnop.de Karsten Hildebrand,Frerkingweg 6, 30455 Hannover

Layout



Bestückungsseite

