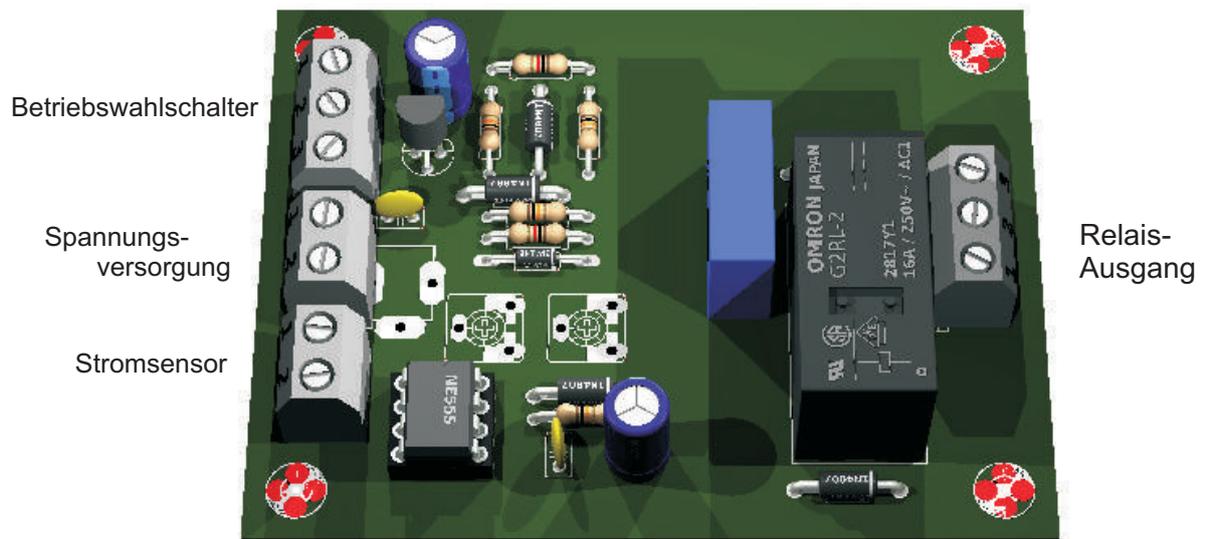


Projekt Absaugelektronik



*Bauteilewerte stimmen nicht unbedingt.
3D-Abbildung mit EAGLE3D und POV.Ray*



Projekt Absaugelektronik

Maschine schaltet die Absaugung ein

Berichte und Beschreibungen aus meiner Hobby-Werkstatt.

Jeder Holzwerker der stationäre Maschinen betreibt möchte auch eine feste Absauganlage um lästiges Umstecken des Absaugschlauches zu vermeiden. Ein festes Rohrsystem darf jedoch nur an der benutzten Maschine geöffnet werden. Dies geschieht über Absperrschieber, sogenannte Blasgates. Komfortabel ist es, wenn man feststellen kann welche Maschine arbeitet. Dies realisiert man idealerweise mit einem Stromflussensor. Wertet man den Stromsensor aus, so kann man die Absauganlage einschalten und das zur Maschine gehörende Blasgate elektrisch öffnen.

Kumpel Knut plant evtl. eine zentrale Arduinosteuerung wo bis zu 6 Stromsensoren eingelesen werden. Der Arduino schaltet nicht nur die Absaugung sondern steuert dann auch das passende elektr. Blasgate. Die Zeitabläufe werden dann softwaremäßig gesteuert. Eingaben erfolgen per Taster oder Drehencoder und eine Anzeige erfolgt per LCD- Display.

Die Leitungslänge würde ich mal mit je maximal 50 Metern annehmen oder man plant eine Ringleitung mit adressierbaren Stationen. Wer keine Kabel legen möchte kann auch Funkverbindungen einrichten.

Ich favorisiere analoge Einzelplatzlösungen. Jeder Maschinenplatz ist autark und kann je nach Maschinentyp und Abstand zur Absaugturbine individuell mit Ein- und Ausschaltverzögerung eingestellt werden. Die 12V-Versorgung ist zentral und nur ein Schaltsignal an das Relais oder Schütz der Absaugturbine wird zurückgegeben.

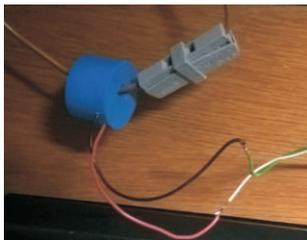
Der Ideen- und Spielfreiheit sind hier aber fast keine Grenzen gesetzt.

Da mich einmal die prinzipielle Funktionsweise einer analogen Schaltung interessiert, habe ich mehrere Netz- und YT-Beiträge gelesen und eine Schaltung für 12V erstellt. Grundlagen zum Verständnis eines IC NE555 findet man z.B. im Elektronik-Kompodium.de. Um eine Einschalt- und Abfallverzögerung zu erreichen werden im Wesentlichen C1 und R3 getauscht und die Spannung an Pin 2/6 von IC1 über Potis einstellbar geladen und entladen.



Mein Testaufbau mit LED am Relaisausgang.

Eine 105W Glühlampe reicht zum Einschalten im Automatikbetrieb aus.

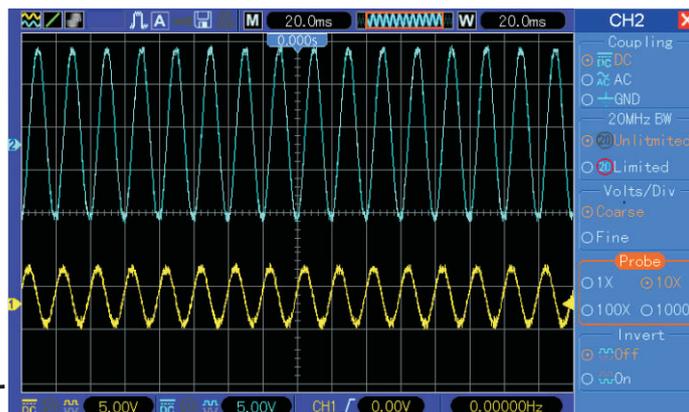
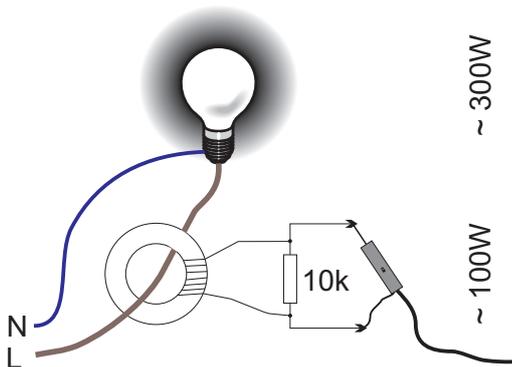


Stromsensor:
DL-CT08CL5-20A/10mA 2000:1



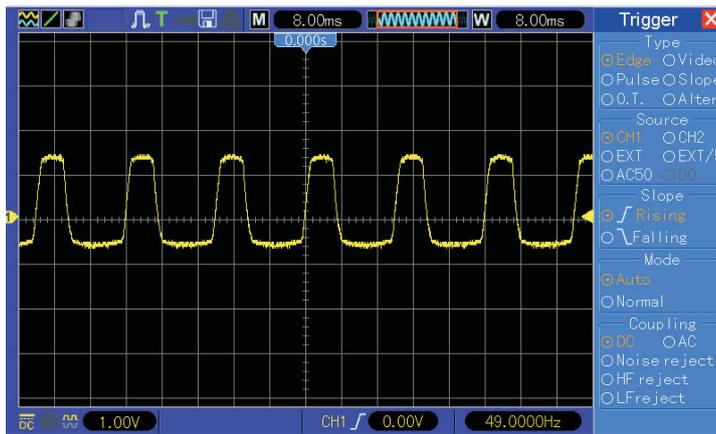
Auch nicht genutzte Schrauben eindrehen wegen Berührungsschutz!

Wird der Stromsensor mit einem 10kOhm Widerstand abgeschlossen erhält man folgende Sinus-Spannungen bei den Wattzahlen:



Um die Eingangsspannung des Stromsensors zu begrenzen wird eine ZDiode verwendet (siehe Schaltbild im Anhang).

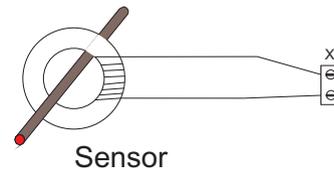
Messungen der Stromsensor-Spannung



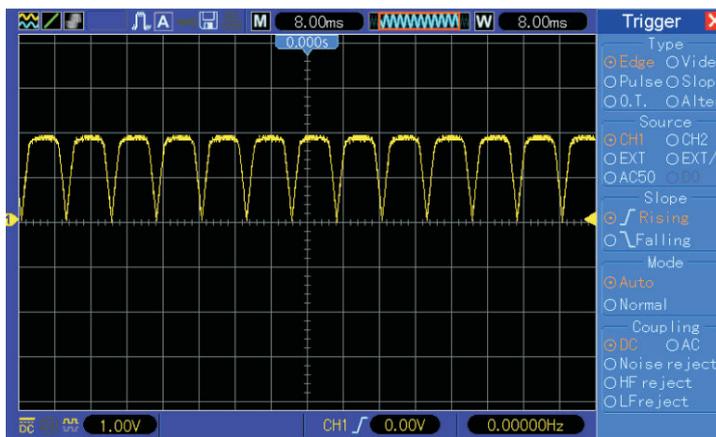
Oszillogramm der Eingangsspannung an ZD1

Über den Vorwiderstand R8 und ZD1 in Durchlaßrichtung wird die negative Halbwellen bis auf U_F unterdrückt.

Die gemessene Spannung beim Betrieb einer 105W Glühlampe

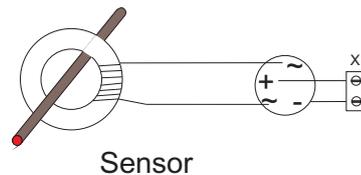


Alternativ habe ich mal einen Brückengleichrichter vorgeschaltet.



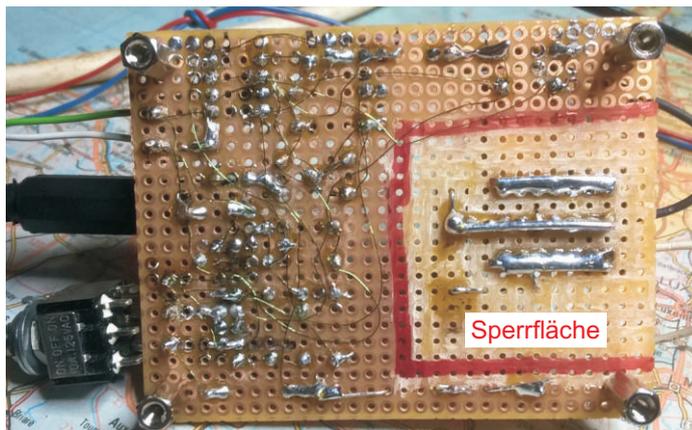
Oszillogramm der Eingangsspannung an ZD1 mit vorgeschaltetem Brückengleichrichter

Uralter Spruch bei unsachgemäßem Betrieb --> *Brücken gleich riecht er :-)*



Die volle Sinuswelle wird gleichgerichtet.

So sieht mein Testaufbau aus:



Freiluftverdrahtung mit Fädeldraht

Auweia - aber es funktioniert.

Ist die Schaltung ausgetestet sprühe ich die Unterseite dick mit „Plastik 70“ ein um die Drähte zu fixieren. Einsprühen und Umdrehen damit der Lack nicht durchläuft und die zwei Potis verklebt.

Auf die Sperrfläche um die Relaisverdrahtung klebe ich noch eine Pertinaxscheibe als Berührungsschutz auf.

Wenn die Relaisausgänge mit 230V beschaltet werden besteht Lebensgefahr. Also im Zweifel lieber nicht nachmachen und einen Sachkundigen beauftragen!

Da ich meine bescheidenen Kenntnisse in EAGEL-CAD wieder auffrischen wollte habe ich mal ein Projekt gestartet und gebaut.

Viel Spaß beim Werkeln wünscht

mfg. Leopoldi



Anhang: Schaltbild und Bauteilepositionierung für eine Freiluftverdrahtung auf einer Lochrasterplatine.

Die Absageelektronik hat 3 Betriebszustände:

- Aus
- Ein
- Automatik

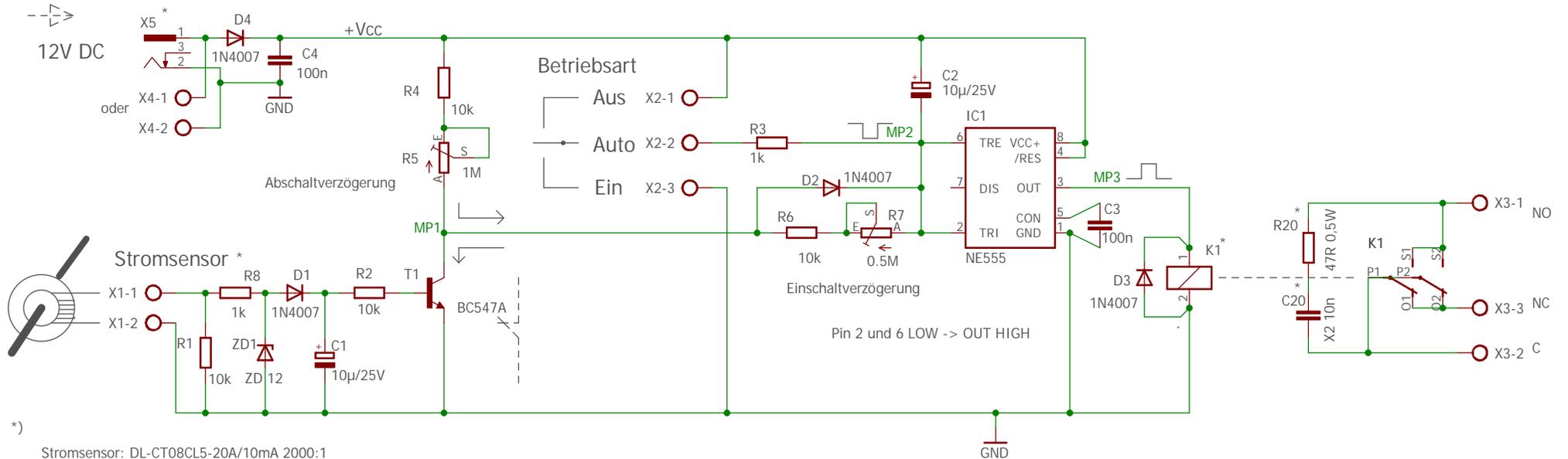
Im Automatikbetrieb wird die Einschaltung von einem Stromsensor aktiviert.
Es sind eine Einschaltverzögerung und eine Abschaltverzögerung einstellbar.
Die Schaltung wird von DC 12V gespeist.
Das Relais kann eine Absaugung schalten.

Funktionsbeschreibung Automatikbetrieb:

Die Aktivierung der automatischen Einschaltung erfolgt über den Stromsensor an X1.
Er liefert einen 50Hz Sinus mit einer der Stromstärke proportionalen Amplitude.
Die negativen Halbwellen werden durch ZD1 kurzgeschlossen. Es bleibt die Durchlassspannung als negativer Anteil.
Die positiven Halbwellen werden bei Überschreitung durch ZD1 auf 12V begrenzt und laden über D1 den Kondensator C1.
Bei Erreichen der Schaltschwelle wird der Transistor T1 durchgeschaltet.
Damit liegt der Messpunkt MP1 (bis auf UCesat) quasi auf Masse und über R6/R7 sinkt die Spannung an MP2/-C2.
IC1 schaltet bei Erreichen des LOW-Pegels ($< 1/3 V_{cc}$) den Ausgang +OUT auf HIGH und damit das Relais K1.
Kommen keine Sensorimpulse mehr sperrt T1. An MP2/-C2 liegt noch ein LOW Level. Dieser Pegel wird durch die Abschaltverzögerung über R4/R5 und D2 wieder auf HIGH-Potential gehoben und schaltet bei $> 2/3 V_{cc}$ +OUT aus.
D2 sorgt prinzipiell dafür das sich Ein- und Ausschaltverzögerung nicht gegenseitig beeinflussen.

- H1 MOUNT-HOLE2.8
- H2 MOUNT-HOLE2.8
- H3 MOUNT-HOLE2.8
- H4 MOUNT-HOLE2.8

Steckernetzteil



*)
Stromsensor: DL-CT08CL5-20A/10mA 2000:1
Lieferant Reichelt:

K1 - FTR-K1 K1CK012W oder RND 200-00004
X4 - AKL 101-02 Klemme oder X5 bestücken
X5 - HEBW 25 D Einbaubuchse
C20 - Funkentstörkondensator X2 10N "RND 150J30091235" bildet mit R20 ein Snubber- oder Boucherot-Glied zur Funkenlöschung an den Relaiskontakten

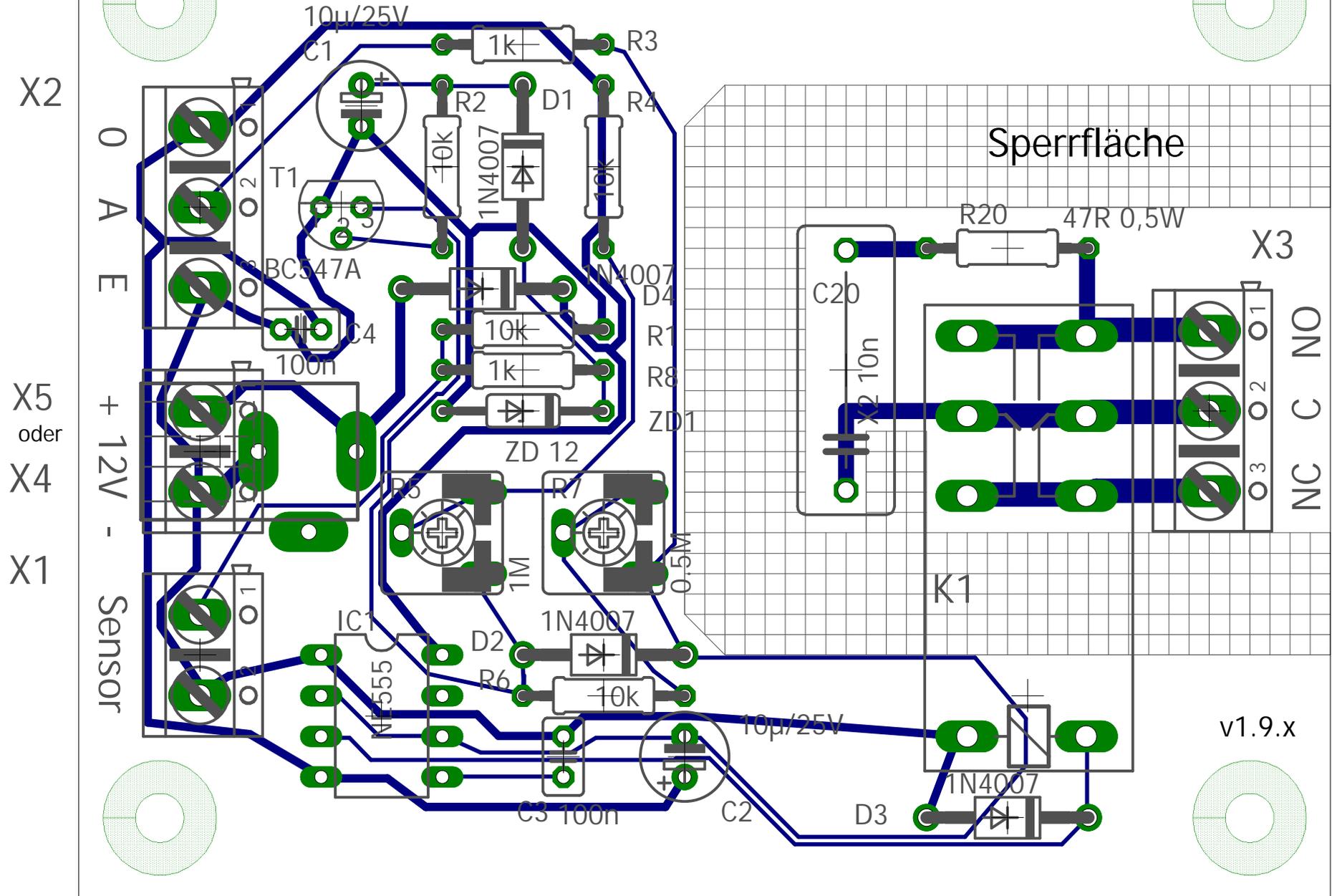
$$\begin{aligned} \text{Tau(Ein)max} &= (R6+R7\text{max}) * C2 * 1,1 = 510.000 * 0,000.010 = 5,1\text{s} \\ \text{Tau(Ein)min} &= (R6+R7\text{min}) * C2 * 1,1 = 10.000 * 0,000.010 = 0,1\text{s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tau(Aus)max} &= (R4+R5\text{max}) * C2 * 1,1 = 1.000.000 * 0,000.010 = 10,1\text{s} \\ \text{Tau(Aus)min} &= (R4+R5\text{min}) * C2 * 1,1 = 10.000 * 0,000.010 = 0,1\text{s} \end{aligned}$$

! Alle Angaben ohne Gewähr !

Title: Absageelektronik-1.9.3	
Document Number: Erstellt mit EAGLE-CAD 7.7.0 Standard	REV: 30.05.2018 14:42
Design: gez. LP	Date: 11/2017
	Sheet: 1/1

Da ich eine Lochrasterplatte zum Fädeln genutzt habe ist das Raster 2,54mm



Stückliste Absaugelektronik 1.9

Reichelt BSt.Nr.

Werte evtl. optimieren

Part	Value		Device	
C1	10µ/25V	RAD 10/25	CPOL-EUE2.5-6	0,03 €
C2	10µ/25V	RAD 10/25	CPOL-EUE2.5-6	0,03 €
C3	100n	Z5U-2,5 100N	C-EU025-025X050	0,05 €
C4	100n	Z5U-2,5 100N	C-EU025-025X050	0,05 €
C20	X2 10N	RND 150J30091235	C-EU150-064X183	0,17 €
D1	1N4007	1N 4007	1N4004	0,02 €
D2	1N4007	1N 4007	1N4004	0,02 €
D3	1N4007	1N 4007	1N4004	0,02 €
D4	1N4007	1N 4007	1N4004	0,02 €
IC1	NE555 DIP	NE 555 DIP	NE555	0,16 €
IC Sockel		GS 8		0,04 €
K1	FTR-K1 K1CK012W	RND 200-00004	G2R2	0,92 €
R1	10k	1/4W 10K	R-EU_0207/10	0,10 €
R2	10k	1/4W 10K	R-EU_0207/10	0,10 €
R3	1k	1/4W 1,0K	R-EU_0207/10	0,10 €
R4	10k	1/4W 10K	R-EU_0207/10	0,10 €
R5	ACP 6-L 1,0M	ACP 6-L 1M	TRIM_EU-CA6V	0,21 € *1
R6	10k	1/4W 10K	R-EU_0207/10	0,10 €
R7	ACP 6-L 0,5M	ACP 6-L 500K	TRIM_EU-CA6V	0,22 € *1
R8	1k	1/4W 1,0K	R-EU_0207/10	0,10 €
R20	47R 0,5W	METALL 47	R-EU_0207/10	0,10 €
T1	BC547A	BC 547A	BC547A	0,05 €
X1	AKL 101-02	AKL 101-02	AK500/2	0,31 €
X2	AKL 101-03	AKL 101-03	AK500/3	0,31 €
X3	AKL 073-03	AKL 073-03	AK500/3	0,68 €
X5	HEBW 25	HEBW 25	733980-62	0,30 €
	AKL 101-02	alternativ zu HEBW 25	-	
ZD1	ZD 12	ZD 12	ZENER_10	0,05 €

PCB	PCB 60x80 aus 1/2	UP 832EP	Punktrasterplatine *2	2,28 € *3
z.Testen	MS 500C		Kippschalter Ein-Aus-Ein	
	ACHSE ACP6 6022		Achse ACP6	
	ACHSE ACP6 6022		Achse ACP6	

Sensor	DL-CT08CL5-20A/10mA 2000:1 (China)			1,30 €
				<hr/> 7,94 €

! Draht- oder Fädeldraht Verbindungen siehe Bericht!

*1 alternativ Piher PT 6-L 1,0M bzw. PT 6-L 500K

*2 wegen der 230V- Sperrfläche einseitige Punktrasterplatine nutzen

*3 Berechnung halbe Europakarte

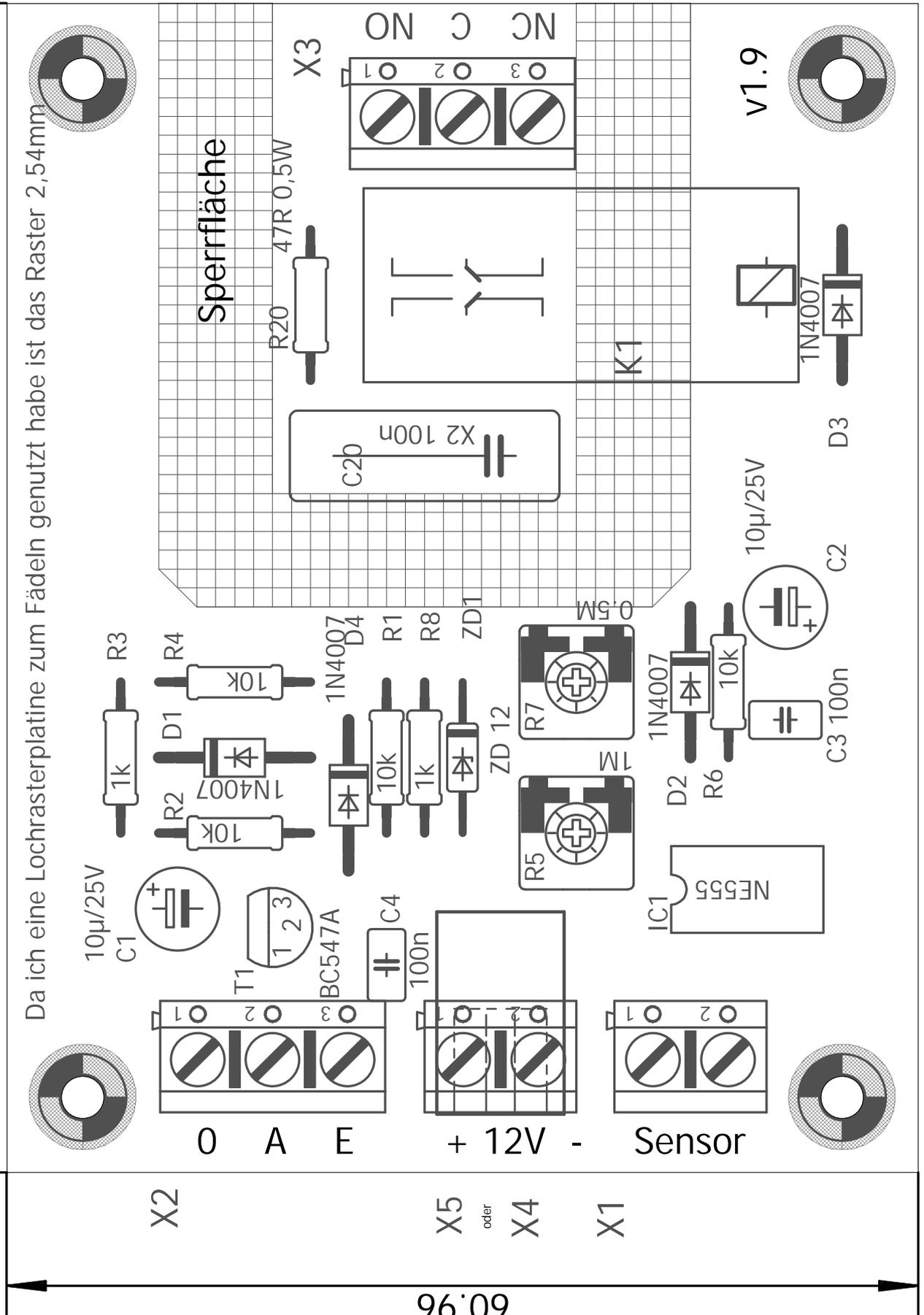
Reichelt Warenkorb

<https://www.reichelt.de/my/1477569>

!Alles ohne Gewähr! Bitte prüfen!

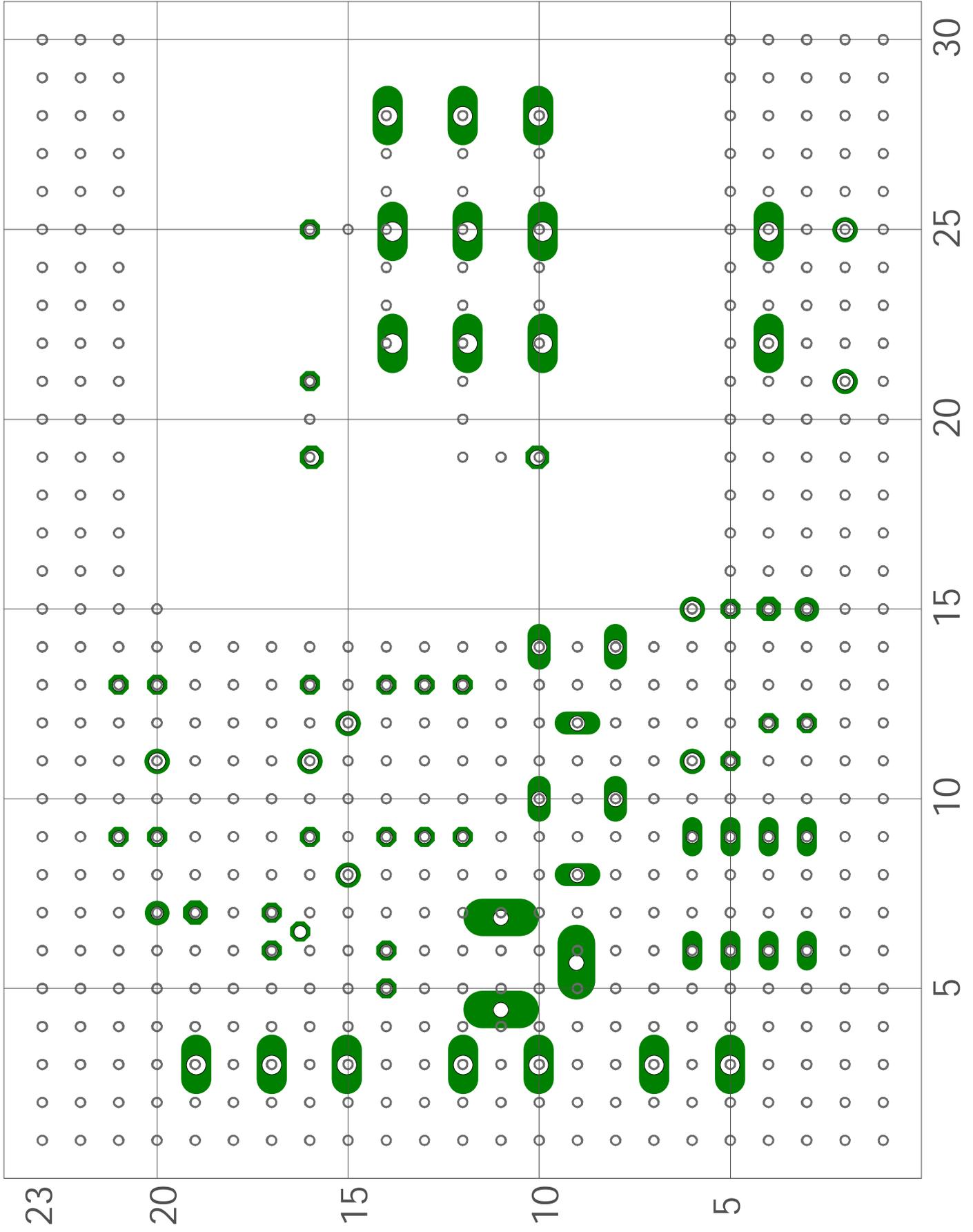
78.74

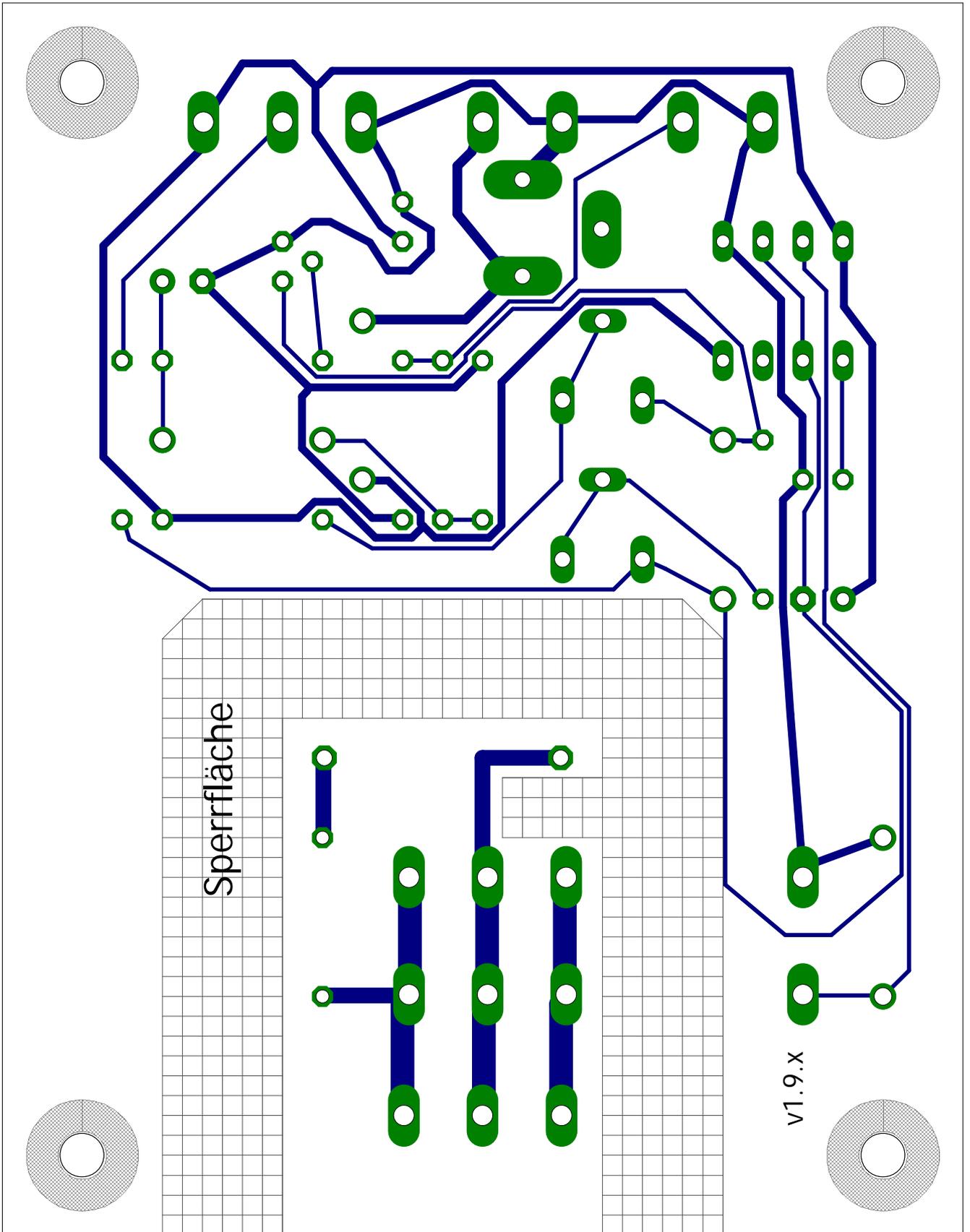
Da ich eine Lochrasterplatte zum Fädeln genutzt habe ist das Raster 2,54mm



96.09

Lochrasteransicht von Oben





Ansicht von unten. Fädeln nach Leiterbahnverlauf