



# FINGER-POSTILLE



**Fachblatt für den durchgeknallten Bastler  
- Ausgabe 2021 -**

**Torper und der (Des-) infizierte Herr J. S. 2**

**Das Leucht-B S. 3**

**Veni, vidi, MIDI S. 6**

**Licht an - LED-Kfz-Scheinwerfer inside S. 8**

**Der Relaiszähler S. 13**

**Wenn das Mopped ständig Durst hat ... S. 14**

**Der Luftfilter und zwei alte Socken S. 16**

**Steampunk, wertloser Dampf S. 18**

**Heißklebepistole mit Komfort S. 27**

**Modbus-Fallstricke S. 28**

**Das mobile Wählscheibentelephon S. 31**

**Das myF - von Maßeinheiten und ihren Vorzeichen ... S. 32**

**Der Mausefallenantrieb S. 35**

**Schäumende Klötze S. 36**

**EFI das Biest oder „Pimp my MoBo“ S. 42**

**Der Q&D-Weihnachtsstern S. 49**

**Ein fliegender Fuel-to-noise converter ... S. 50**

**Bauscheinwerfer mit Extra S. 51**

**Raus mit dem Billig-Chinesen aus der Weihnachtsdeko! S. 52**

## **Hallo Frickler-Gemeinde!**

*Nein, ich wollte nicht - trotz „in-Rente-sein“ wieder ein pickepacke-volles Arbeitsjahr.*

*Aber irgendeiner, ich glaube, es war RMK, schlug vor, den 22er Kalender um Postillenninhalt anzureichern. Darauf kam es nun bei dem Aufwand, den der Kalender dieses Mal gemacht hat, auch nicht mehr an - drei Tage mehr eben.*

*Wegen der widrigen Umstände in der Kalenderproduktion musste ich dennoch*

*Kalender und Postille trennen. Ich habe dieses Mal, auch aus Zeitgründen, nichts außer etwas Rechtschreibung an den Texten redigiert, so erkennt Ihr die Autoren an ihrem Schreibstil...*

*Außerdem wurde der Platz im Interesse möglichst großer Schrift voll ausgereizt - Dank an die fleißigen Artikel-Autoren dieser Finger-Postille - viel Spaß beim Lesen.*

*Euer Heaterman*

# Torpert und der (Des-) infizierte Herr J.

von Torpert, kommentiert von Heaterman

**Unserem Forenmitglied Torpert sind einige offensichtlich nicht mehr zu ihrem ursprünglichen Zweck gebrauchte sakrale Figuren zugeflogen. Torpert, seines Zeichens malender Künstler, hat daraus zeitgenössische Kunst gemacht.**



Was will uns der Künstler damit sagen? Ich interpretiere das für mich mal so:

Der hier zeitgenössisch dekorierte Herr unterzieht (nicht nur) seine Schäfchen wieder einmal einer dieser Prüfungen, die in dem dicken Buch aufgeführt sind.

Und was verspricht der Herr seit über 2000 Jahren? Das, was wir jetzt wirklich brauchen, auch ohne Religion - HOFFNUNG!



*P.S.: Ich bin von Torpersts Werken begeistert. Er will keine Werbung, kriegt er aber hier auf meine Kappe trotzdem im Kleingedruckten:*

<https://www.instagram.com/dirk.huffer.art>

# Das Leucht-B

von Gorbi

**Die Geschichte des Leucht-B's aus Kindertagen, das ich kürzlich beim Aufräumen meines Ludolf-Kellers wiedergefunden habe.**

Die Geschichte ist die, dass meine Eltern jahrzehntelang ein Blumengeschäft hatten, in dem ich quasi aufgewachsen bin. Mein erstes Spielzeug waren kein blinkender, düdelnder Plastikkrum oder Gummipplatten, bei denen Kinder zum „Stressabbau“ Noppen rein- und rausdrücken sollen. Nein, ich habe mit Pappkartons, Blumenwasserröhrchen, Wickel- und Steckdraht, Knetmasse und Heißkleber gespielt. (Zur Beruhigung aller Helikopterlern: Natürlich unter ständiger Aufsicht. :lol:)

Über dem Geschäft war ein Vordach, an dem sich der Schriftzug „Blumen“ befand. Nach vielen Jahren funktionierte diese Leuchtreklame nicht mehr, es wurde eine modernere davorgebaut und die alte vergessen. Als das Vordach abgerissen werden sollte, kletterte ich als Schüler auf das Vordach und rettete, als einen der wenigen nicht zerbrochenen Buchstaben, das „B“.

Nur wie sollte ich dieses wieder zum Leben erwecken, wie sollte ich Hochspannung erzeugen? Es gab noch kein Internet, keine Onlineshops, keine Foren, kein Ali-Express und wenig Taschengeld. Das höchste der Gefühle war der dicke „Conrad“-Katalog, der einmal im Jahr per Post geliefert wurde.

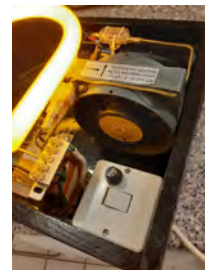
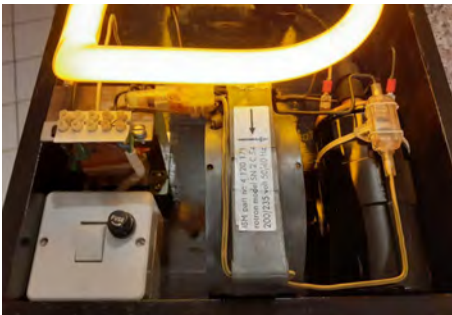


Zuhause fand sich dann in diversen Kisten ein alter Aufputzlichtschalter, ein 12 Volt-Trafo und eine ausranierte Zündspule. Ohne jegliche Berechnungsversuche dachte ich mir: Leuchtreklame braucht Hochspannung. Zündspulen machen Hochspannung, brauchen 12 V, aber alternierend, sind schließlich nichts anderes als Trafos. Da ich keinen Trafo hatte, der direkt aus 220 V Hochspannung erzeugte, habe ich beides hintereinandergeschaltet. Sogar einen Sicherungshalter habe ich damals in den Lichtschalter gebohrt.

Es gab aus Schülersicht nur drei Möglichkeiten: a) die Röhre bleibt dunkel b) die Röhre platzt c) die Röhre leuchtet.

Tatsächlich, c) trat ein, die Röhre leuchtete in voller Pracht. Allerdings wurde die Zündspule nach einiger Zeit extrem heiß. Was tun? Es fand sich ein alter IBM-Lüfter, hergestellt sogar in Europa und aus Metall, und eine ausgesonderte Kaffeemaschine, deren Bimetallschalter auf die Zündspule gespaxt wurde, um den Lüfter anzusteuern. Das ganze in eine schwarz angemalte Holzbox gebastelt – und fertig war die dekorative Frickelearbeit mit primitivsten Mitteln.

Aber sie funktioniert bis heute.





# BLIND EILMELDUNG!

## Ursprung des Killervirus gefunden! Eine friesische Stadt schreibt Weltgeschichte!



Als im Spätherbst 2019 der Regierungsflieger mit der heute völlig unbekanntem A.M. (rechts) aus EMBINDESTRICHVAU an Bord aus W. In CH. nach Berlin zurückkehrte, hatte er im angenehm kühlen Fahrwerkschacht eine Weihnachtsüberraschung (links) an Bord.



Aber kam der Virus wirklich aus W. in CH.? Skeptiker bezweifeln das bis heute. Ein spektakulärer Netzfund der **BLIND** sollte ihnen recht geben!

An einem lauen Sommerabend im Jahre 2014 traf sich die als Frickel-Kommando Nordwest bezeichnende Fraktion der inzwischen über mehrere europäische Länder straff organisierten und dank Dave Jones auch in Übersee bekannten Gemeinschaft „Fingers elektrische Welt“, die sogar riesige Jahreskongresse abhält, aufwändige Propagandafilme mit einem gewissen IGOR als Hauptdarsteller dreht und offen zur



„Diese Optik ist bei uns so normal, die sind erst gar nicht aufgefallen“  
Und weiter: „Erst später, als wir nicht wussten, ob das Steak schlecht war oder das Bier, wurden wir auf die Beiden aufmerksam.“



Die Beiden hatten mehrere Objekte mitgebracht, die sich

später als „Stinkdüse“ und „FUNGHI-FUMP“ herausstellten. Im Vorfeld soll es schon Versuche mit einem so genannten „Pansen-

## WELTHERRSCHAFT

strebt, zum Dinner bei einem Herr W. aus V. (Alter der Redaktion bekannt). Das passt zu unserem spektakulären Netzfund auf den Seiten des weltweiten Gewebes, in dem sich diese Truppe versteckt hält.



Während die Mitglieder des FKNW friedlich ihre Steaks grasen, gesellten sich zwei unscheinbare „Männer“ im Vollschutz dazu.

Ein nicht erkanntes Mitglied der Truppe zu **BLIND**:

Mitglied der Truppe zu **BLIND**:



reaktor“ in einer Gartenkolonie in O. gegeben haben. Nachdem sie beide Objekte auf dem Hof angezündet und

zur Explosion gebracht hatten, verschwanden sie und es breitete sich der Nebel des Grauens über der Stadt aus.



Der Fallout zeigte an - hier stimmt was nicht. Einer von ihnen ließ dieses selt-



sam glänzende Gebilde zurück - wer kennt den Besitzer?

Stetige Westwinde trieben die Wolke gen Osten, wobei ihr

Inhalt beim Passieren der Todeszone über einem völlig unbekanntem ukrainischen Heizkraftwerk („Es war doch nur Test“)



noch einmal angefüllt wurde, bis sie schließlich unter Tschingderassabumms der Militärmeisterschaft in einem Labor



in W./CH. landete.

Dort gefielen den kleinen Scheißern die Mitbewohner

nicht, besonders die seltsam aussehenden Laborratten flößten dem kleinen Virus Angst ein, weshalb er sich auch schnell vermehrte



und die Flucht aus dem Labor vorbereitete. So ergriffen sie dann die Chance, mit dem Regierungsflieger wieder nach Hause zu fliegen.



Das das ein notorischer Pannenflieger war, machte ihnen keine

Angst. Verluste sind in der Spezies normal und einen Absturz überstehen sie ebenso gut wie eine Wartung durch die Bundeswehr.

Da der Virus es im Osten ungemütlich fand, schlitzte er einem litauischen Trucker die LKW-Plane auf und trampelte tief in den Westen, wo er beim Volkssport „Beim-Karneval-sich-gegenseitig-die-Zunge-in-den-Hals-stecken“ reichlich Gelegenheit hatte, die beim Flug dezimierten Reihen wieder aufzufüllen.



Der Rest ist Geschichte.

Die, die ständig behaupten „hier muss doch irgendwo der verdammte Wisch liegen, auf dem steht, dass ich hier was zu sagen habe\*“, haben einen Gutachter eingesetzt, der seitdem immer wieder behauptet:



**„Alles Quatsch - das war nur Erbsensuppe - ehrlich!“**

Im Zuge unserer lebensgefährlichen Recherche (diese Fingertruppe hält verdammt gut zusammen) haben wir nun auch herausbekommen, woher der Name des Virus wirklich stammt:

**Sollte aus Russland sein - Comes from Varel - and strikes back in 2020**

# Veni, vidi, MIDI

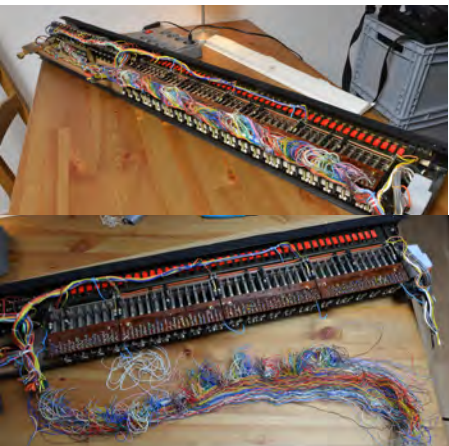
von Marsupilami72

**Vor knapp einem Jahr hat Kollege Hightech eine alte Yamaha-Orgel geschlachtet und diverse Teile daraus im Forum angeboten - unter Anderem landete eins der Manuale dann bei mir. Jetzt wollte ich das Ding**

Sehr einfach geht das mit einem Arduino Micro. Dieser basiert auf dem ATmega32U4, bei dem die USB Unterstützung im Microcontroller integriert ist. Damit kann er sich gegenüber einem angeschlossenen PC als USB-MIDI Device ausgeben und direkt beliebige Software Synthesizer ansteuern.

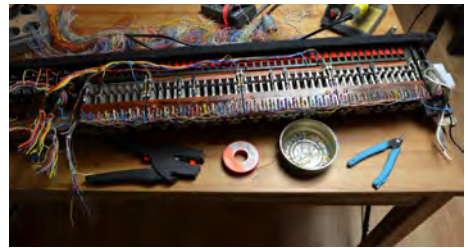


Aber zunächst muss die Tastatur mit dem Arduino verhäkelt werden - auf der Rückseite verbirgt sich ein massiver Kabelbaum, von fleißigen Händen an die Tastaturkontakte (6 Stück pro Taste!) gelötet und sauber mit Wachsfaden zusammengeknüpft.

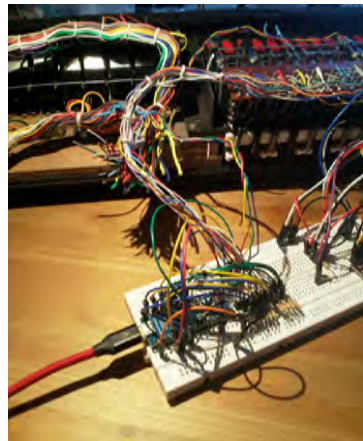


Es tut schon ein bisschen weh, das alles auseinanderzuknipsen - das Ausklingeln der nötigen Verbindungen hätte aber wohl erheblich länger gedauert, als die Kontakte neu zu verkabeln.

Das Manual hat 44 Tasten, dafür gibt es nicht genügend Eingänge am Arduino. Praktischerweise besteht die Tastatur aber aus mehreren Oktavmodulen mit je 12 Tasten, die sich einfach elektrisch voneinander trennen lassen.



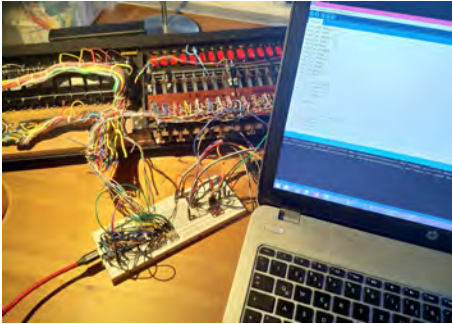
Dementsprechend wird das Ganze neu verkabelt und erst mal provisorisch an den Arduino gestöpselt.





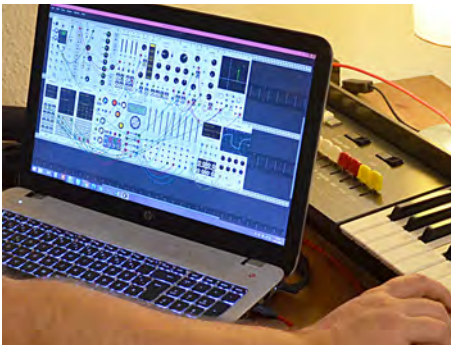
Als nächstes geht es an die MIDI Implementierung. Es gibt für Arduino eine MIDI-Library, die alle nötigen Funktionen zur Verfügung stellt.

MIDI übermittelt Tastendrücke als Note-on und Note-off Befehle. Der Arduino muss also immer dann einen MIDI-Befehl senden, wenn eine Taste gedrückt, oder wieder losgelassen wird. Dazu wird in einem Array der Status für alle Tasten ge-



speichert, und bei einer Veränderung der entsprechende Befehl ausgelöst.

Das ganze funktioniert auf Anhieb schon mal sehr gut.



Als Nächstes werde ich mich an die ganzen Regler und Schalter auf der linken Seite machen - dafür werde ich wohl einen separaten Arduino einsetzen.

Die 22 „Stufenschalter“ entpuppten sich bei näherer Untersuchung schon mal als einfache Potentiometer mit mechanischer Rastung ... das sollte sich lösen lassen...

## Soziales

Wir Nordlichter unterstützen aktiv die Seenotretter durch Mitarbeit und Spenden.



Bei uns  
geht Ihre Spende  
garantiert nicht unter.

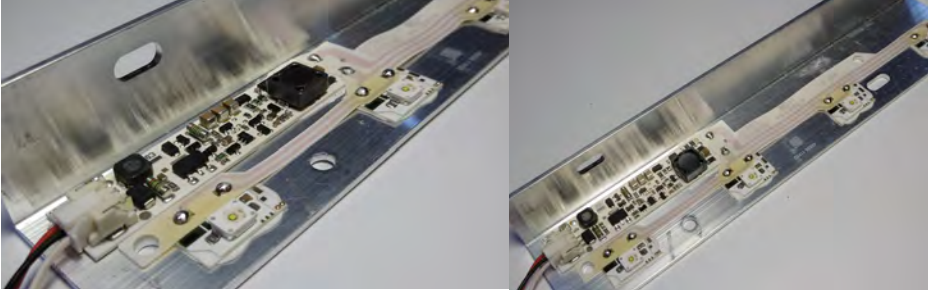


[www.seenotretter.de](http://www.seenotretter.de)

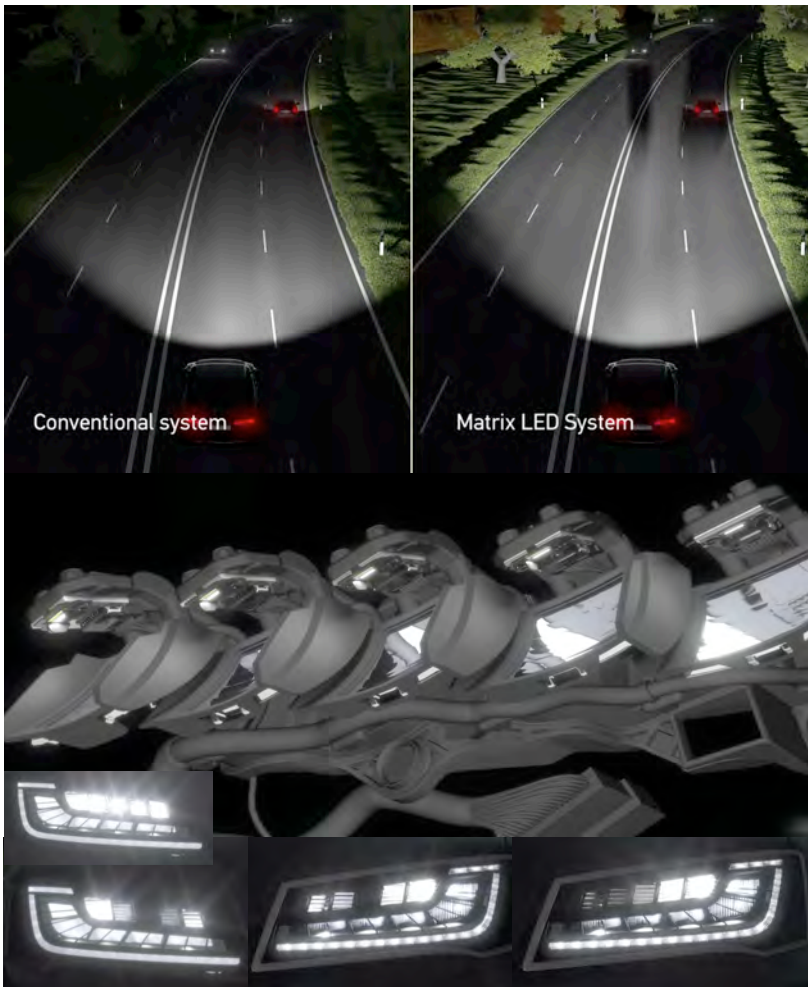




Älteres Tagfahrlicht, der Aufbau ist noch einfach gegenüber modernen Leuchten



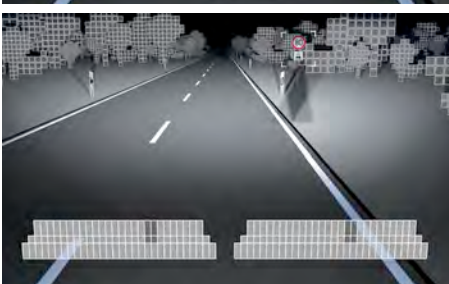
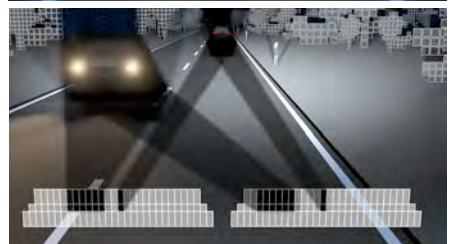
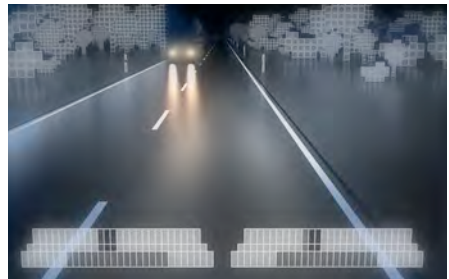
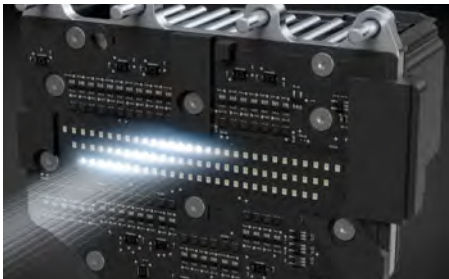
Blendet vorausfahrende und entgegenkommende Fahrzeuge gezielt aus - Matrixscheinwerfer. Bilder: HELLA



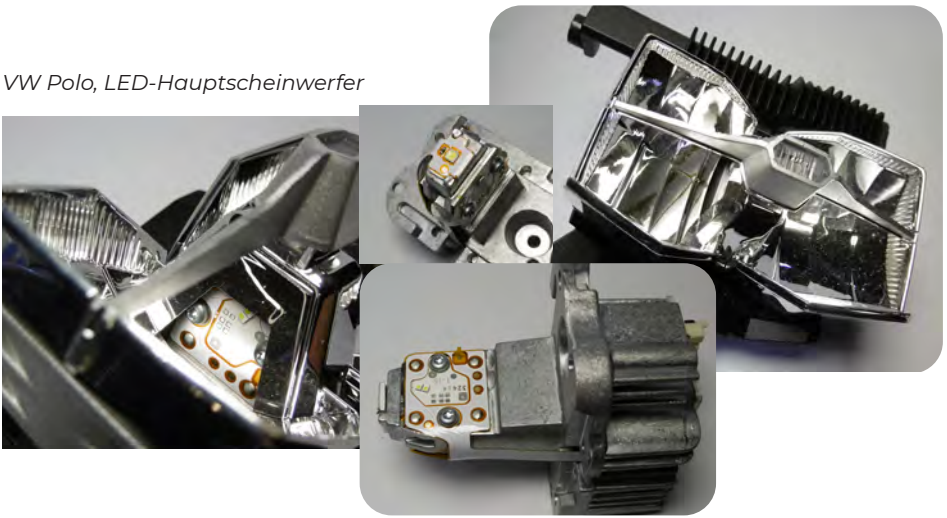
Tagfahrlicht/Blinker; weiß/orange  
kombiniert, strahlen meist in die gebogenen Lichtleiter im Scheinwerfer



Mit HD-Matrixlicht kann man, kamerageführt, die verschiedensten Situationen exakt ausleuchten. Bilder: HELLA



VW Polo, LED-Hauptscheinwerfer



Laserscheinwerfer mit beweglichem Spiegel für dynamische Lenkung des Lichts und blendfreies Fernlicht. Bilder: BMW/HELLA





LED-Linsenscheinwerfer-Einsatz



Tagfahrlicht, vermutlich VW, mit geöffnetem Steuergerät



Abblend- und Fernlicht BMW X5



Platine mit Standlicht- und Tagfahrlichtfunktion



Verschiedene, in Scheinwerfer integrierte Tagfahrleuchten



# Der Relaiszähler

von Bernhards

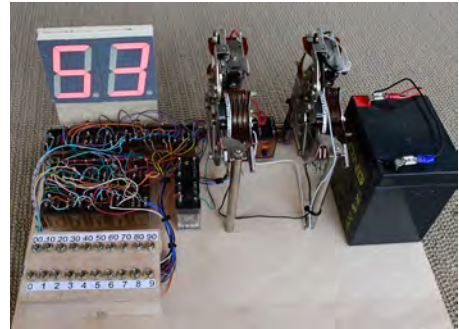
**Ich habe eine Schachtel recht hochwertiger Relais geschenkt bekommen. Bald war klar warum - die Dinger hatten jeweils 6 Öffner. Das braucht man nicht oft. Weiter sind aus einem alten Analysegerät zwei elektromechanische Schrittschaltwerke, „deren Job macht jetzt ein Stück Silicon“, vor dem Ende im Container gerettet worden. Und aus einer Bastelei (Anzeige nächstes Stück - für eine Band) waren noch zwei große 7-Segmentanzeigen da. Muss man nur noch was draus machen.**

Es beginnt mit einem Taktgeber. Das geht mit zwei Teilen: einem Relais, von dem praktischerweise ein Öffner benutzt wird, und einem Kondensator. In Wirklichkeit sind es mehr Teile: der Widerstand der Spule geht mit ein. Hauptsache es taktet und das tut es. Die Schrittschaltwerke sind für 24V, funktionieren jedoch so ab 10V. Also wird das für 12V gebaut. Ein bisschen probieren und schon ist ein günstiger Kondensator gefunden. Der Takt taktet, das Schaltdings klackert. Schön...

Dann wird erst mal eine Matrix für die Anzeigen gezeichnet. Da nur Öffner da sind, muss umgedacht werden auf dunkle Segmente. Eine positive Überraschung (selten!): die dunklen Segmente sind weniger als die leuchtenden - speziell bei der 8! Das wird.... Also die Anzeigen auf ein Brettchen und dieses auf eine Grundplatte. Und viele Relais mit viel Heißkleber auf die Platte. Aus einem Centronics- (was ist das?) Kabel viele bunte Drähte ernten und die Dekodiermatrix verdrahten. Zweite Überraschung: das ist verblüffend einfach. Man muss nur immer den gleichen Kontakt für das gleiche Segment verwenden, dann verliert man überhaupt nicht den Überblick.

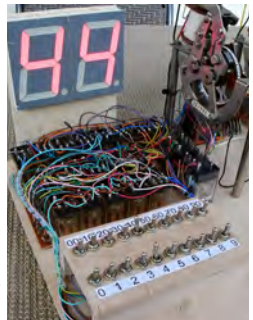
Weil das so gut geht, wird das zweistellig. Sind ja zwei Anzeigen und zwei Schaltdinger da, sowie genug Relais. Dann geht das Geklapper los.

Hmmm.... Die zählen ja bis 12. Und die beiden leeren Takte stören den guten Eindruck. Aber es gibt da noch einen Schnellgang. Also werden 11 und 12 auf „schnell“ verdrahtet. Weil es gerade so gut läuft kommen noch zwei Relais rein, die dann die Anzeige dunkel schalten. Schaut schon gut aus. Strom zieht das ja nicht



gerade wenig. Am Besten lässt man es mit einem 12V Bleiakku laufen. Der kommt mit der impulsartigen Stromentnahme gut zurecht.

Übermut kommt auf und bei keinem Relais sind mehr als 5 Kontakte belegt. Klar: 7 Segmente und keine Ziffer hat nur ein leuchtendes Element. Mit 6 Schließern wäre die Acht ein Problem. Kann man mal sehen. Da der fleißige Chinaman irgendwann mal eine große Tüte Kippsschalter geschickt hat, kommen jetzt 2 Reihen davon hin. Einer und Zehner. Die unterbrechen zusammen mit dem verbliebenen Kontakt eines jeden Relais - weiß gar nicht mehr genau was eigentlich - naja, sie unterbrechen halt was. Und die Klapperratur bleibt dann auf der gewählten Zahl stehen.



Könnte man noch was??? Nein!

# Wenn das Mopped ständig Durst hat...

von Tobi

**Mein Mopped von '87 hat keine Tankanzeige oder Tageskilometerzähler, zusammen mit dem kleinen Tank und dem guten Durst leider keine gute Kombination. So kam es schon öfters vor dass während der Fahrt plötzlich der Vortrieb fehlte und ich blind unter dem Tank auf Reserve schalten musste, gerade bei Überholvorgängen keine gute Sache ...**

Also musste eine Tankuhr her. Den Tank zu zerflexen um einen Schwimmer mit Poti einzubauen, kam nicht in Frage. Glücklicherweise bot aber gerade ein uns gut bekannter Bayrischer Restpostenladen kleine Industrie-Drucksensoren aus Edelstahl und 0-5psi Messbereich für 4 € an, perfekt, um den Druck des Benzinpegels zu messen.

Die Elektronik ist zweiteilig, in der Box neben dem Sicherungskasten sitzt ein diskreter Instrumentenverstärker mit ein-



stellbarem Offset und Verstärkung. Hier wird der „voll“ und „leer“ Zustand eingestellt.

Das Signal wird auf ein paar Volt verstärkt und läuft zusammen mit der Stromversorgung zur Anzeigebox am Lenker.

Dort befindet sich ein LM3914, welcher das stark Tiefpass-gefilterte Signal auf einem LED-Balken anzeigt, so bleibt der



Wert auch bei Kurvenfahrt und Anfahren/Stoppen ziemlich konstant. Ein LDR schaut sich seitlich durch ein Fenster die Umgebungshelligkeit an und dimmt die LEDs bei Dunkelheit, um nicht geblendet zu werden. Das Gehäuse ist 3D-gedruckt, und klemmt sich am Lenker fest, die Platine wird in zwei Führungsnuten eingescho-

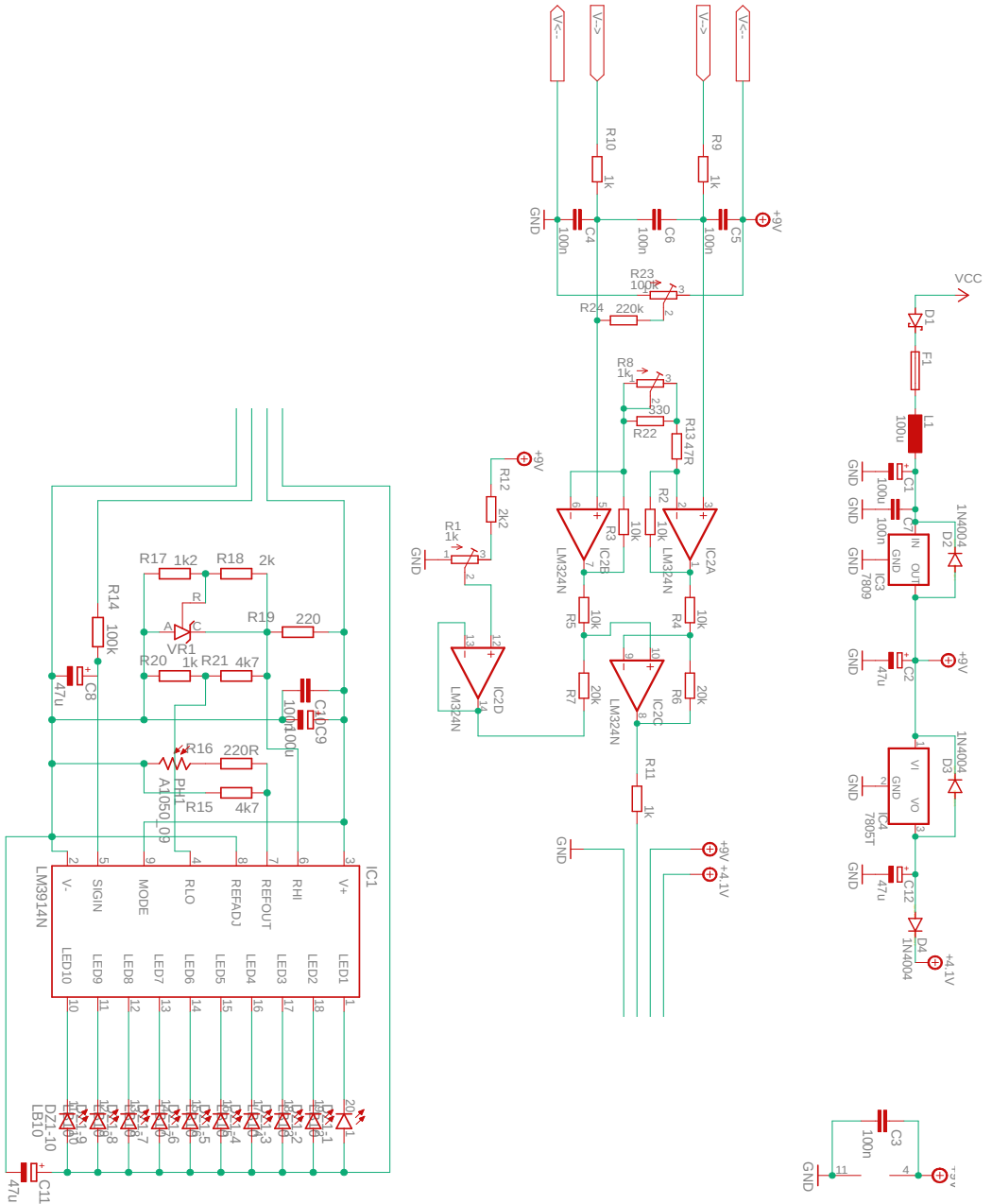
ben. Ein eingeklebter Deckel aus transparenter Plastikfolie sorgt für die Wasserdichtigkeit.



Leider hatte ich die Schrauben zu fest angezogen, weshalb der Halter auf dem Bild abgebrochen ist., Muss ich nochmal mit mehr Infill drucken. Ansonsten hat sich die Anzeige seit zwei Jahren bewährt, ich musste seit dem nicht mehr hektisch auf Reserve umschalten ;)



# Wenn das Mopped ständig Durst hat ... der Schaltplan



# Der Luftfilter und zwei alte Socken

von RMK

**Als ich das erste Mal den K40-Laser in Betrieb genommen hatte, habe ich - speziell beim Schneiden von Plexiglas und Holz - die nicht unerhebliche Rauch- und Geruchsbelästigung als untragbar empfunden. Eine Abluftleitung nach draußen existiert zwar, den Nachbarn (und speziell meiner im Garten werkeln den Frau!!) wollte ich das nun aber auch nicht zumuten.**

Also muss eine Abluftfilterung her. Die Abluftleistung des Geräts ist auch nicht wirklich ausreichend...

Aus einem Aschesauger, und HT-Rohr-Reduzierstücken aus dem Baumarkt, einer Packung Aktivkohle aus dem Zoohandel und zwei alten Socken entstand so ein einfacher Luftfilter.

Der Aschesauger (1) war die günstigste Möglichkeit für einen Staubsauger mit einfacher Anschlussmöglichkeit - das 100er HT-Rohr (2) passt, mit zwei Moosgummistreifen als Dichtung (3), wunderbar auf die Turbine auf der „Innen“-also Saugseite des Geräts.

Hier hinein kommen nun zwei mit Aktivkohle (4) gefüllte Socken (5). Mittels Reduzierung auf 40mm-HT-Rohr, einem kurzen Stück flexiblen Schlauchs, das auch der Sauger spendet hat (6) und einer selbst ge-

heissklebten Adapterplatte (7/8) wird die Abluft nun effektiv entsorgt - die „Blasseite“ des Saugers hat dankenswerterweise auch einen Schlauchanschluss, so dass ein Anschluss an das werkstädtliche Außenbordrohr problemlos möglich ist.



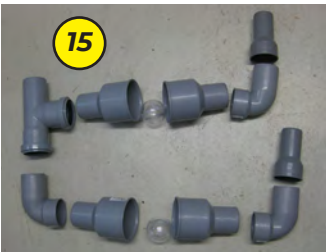
Den kompletten Deckel habe ich etwas kleiner gesägt, und das „Filterrohr“ mit einem 90°-Bogen versehen, um Platz zu sparen (9). Ein Drehzahlsteller aus China rundet das Ganze ab, das Ding saugt nämlich oft deutlich zu stark ... (10-13)

Der Blecheimer des Staubsaugers war überflüssig (und ich hatte auch keinen Platz dafür), so dass ich daraus einen Schmutzbehälter mit aufgeflanschem Zyklon-Filter für die Kreissägeabsaugung gebaut habe. Unterdruckfest ist er ja. :)

Nun hätte die Geschichte eigentlich ein Ende, aber leider ist mir dann durch nette Menschen im Forum noch ein Abluftgebläse, das etwas leiser und mit deutlich weniger Unterdruck, aber als „Komplettlüftung“ gut geeignet ist, zugetragen worden.

Ich möchte aber gern das gleiche Abluftrohr nach draußen nutzen. Nur ein Y-Stück funktioniert nicht, das pustet dann entweder im Kreis oder - schlimmer - die rauchige Luft aus dem Laser direkt in den Raum...

Also noch mal in den Baumarkt geeiert, viel HT-Stücke und zwei Dekorationskugeln aus Kunststoff besorgt. Nach einigem rumstecken und ausprobieren und vor allem senkrechter Montage (!) funktioniert das nun sehr gut, man kann sogar beide Gebläse laufen lassen, die Abluft geht dann halt vermindert raus, aber nix zurück (14-17).





# Steampunk, wertloser Dampf

von Finger

**Wikipedia bezeichnet Steampunk als Kunstgenre. Faszinierend und total nutzlos. Also will sich der Finger daran auch einmal versuchen.**



Vor einigen Jahren ist mit ein Porzellanisolator zugelaufen, der soll auf einem Brotkasten sitzend eine Lampe tragen, die per Wählscheibe gedimmt wird. Die Anschlusssteile sind aus Messing, also leicht zu bearbeiten, so dass die An-



schlussleitungen durch gefädelt werden können:



Die grüne Farbe ging problemlos ab, nachdem ich die Teile in 50% Natronlauge gekocht hatte.



Dazu ein Stück Kupferrohr und die älteste Lampenfassung die ich finden konnte.



Deren Innenleben war so bröselig geworden, das es dem Öffnungsprozess nicht mehr in vollständiger struktureller Integrität gewachsen war. Der 3D-Drucker hat dann das Ersatzteil spendiert:



Das Leuchtmittel spendiert der kleine Chinesenhöcker als Nachbau einer namhaften Leuchtstofffabrikation.

Als Hauptschalter dient der Knebel eines Heizkörperventils aus einem Laden für Haushaltsauflösungen. Der Brotkasten ist vom Sperrmüll:



Für die Wählscheibe kommt ein Schwannenhals einer Lampe zum Einsatz, als Gehäuse dient eine Bonbondose aus Blech. Das Zahnrad ist gefräst und nur Deko, die kleinen Löcher sollen Messing-Schlitzschrauben aufnehmen:

Aus einem Aalpaket stammt dieses mehrpolige Relais, welches ein paar tiefrote LEDs spendiert bekommt



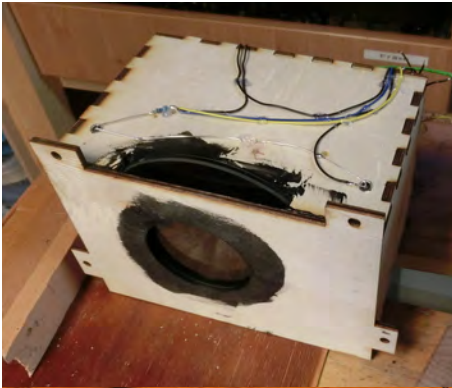
so dass die innere Mechanik gut sichtbar wird. Wohnen wird es in einem mattschwarz lackierten Innengehäuse, zusammen mit zwei ebenfalls beleuchteten Röhren:



Als Sichtfenster dient eine Lupe aus einer Lupenleuchte aus dem Altmetall hier um die Ecke



Eine kleine Öffnung an der Seite offenbart dann das verzerrte Innenleben. Das Relais wird dann die jeweilige, an der Wählscheibe gewählte Position anfahren, so dass die Lampe dann passend gedimmt wird.

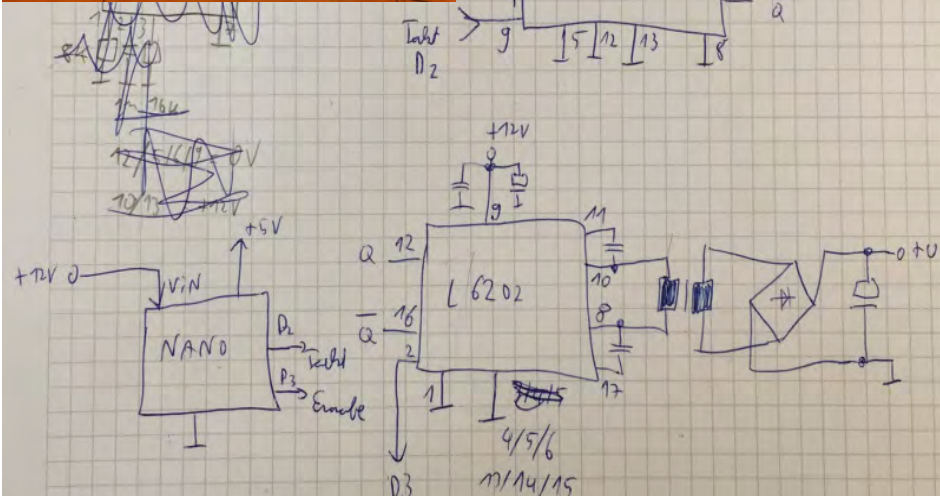


So wird der Brotkasten zur Brücke zwischen victorianischem Zeitalter und SciFi (Schwafel) und bekommt Ähnlichkeit mit HAL9000

Eigentlich wollte ich ja ein dimmbares Leuchtmittel habe. Mein Geiz und die günstigen Preise im Reich der Mitte... nun ja... das, was ich da bekommen habe widersteht meinen Versuchen mit Phasen-an- und Abschnitt ohne mit dem Filament zu zucken.

Per Stelltrafo versorgt ergibt sich ein Stellbereich von 190-240V für 0-100% Helligkeit. Also flugs mal was zusammenges-

trickt: und per 12V-Trafo umgekehrt befeuert. Gleichrichter und Elko am Ausgang verhindern Flimmern, das Flipflop macht 50% Tastgrad, sonst geht der Trafo periodisch in Sättigung. Perfekt, damit lässt sich das Kackding dimmen. Der Rest der elektrischen Probleme ist trivial.



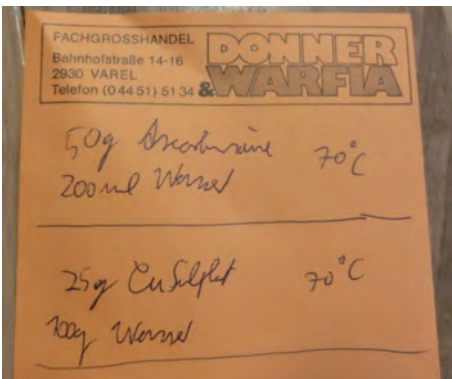


Nun bedeutet Steampunk ja viel Messing, Schnörkel, Schlitzschrauben. Keine Plastikteile. Eine Messingwählscheibe steht nur gerade nicht zur Verfügung. Also was machen wir da? Galvanik! Strom, Salz, Flüssigkeit und fertig. Wenn da nicht der Kunststoff erst einmal leitfähig zu machen wäre. Ohne Leit kein Strom, ohne Strom kein Abscheiden von Metall. Leitlack verspricht die Lösung. Wenn man versucht, Kupferleitlack zu kaufen wird einem erst einmal ein Stuhl geholt, um die Verletzungsgefahr durch Ohnmachtsanfälle bei Preisnennung zu minimieren.

Das hier ist eine Kupfersulfatlösung, versetzt mit Vitamin C. Macht ne hübsche Farbe und unten fällt elementares, feinstverteiltes Kupfer aus:



Das Rezept ist trivial und braucht hauptsächlich Zeit:



Per Spritze lässt sich der Bodensatz abziehen und durch die senkrechte Lagerung das Kupfer unten herausdrücken. Diese



Sedimentierung braucht ein paar Tage. Jetzt haben wir Kupfer in Staubform. Als Bindemittel hatte ich Gummi Arabicum vorgesehen. Klebrige Plempe auf Kunststoffteile sprühen und fertig ist der glatte Leitlack. Der Denkfehler ist das Bindemittel. Das ist wasserlöslich. Und was ist der Hauptbestandteil aller Galvanikbäder? So wird das nichts.



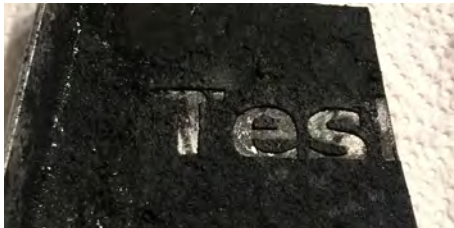
Deshalb vertagen wir das Problem und wenden uns dem Messing zu. Schöne, erhabene Typenschilder, Beschriftungen, Schalterplatten und so weiter. Der Trödelladen spendiert ein Stück Chinesium mit messingartiger Anmutung. Auch nur gaaaaanz wenig magnetisch:



Jetzt könnte ich natürlich die Fräse anreiben und einen Stichel einspannen, aber das wäre nicht stilecht. Also versuchen wir uns mal im Thema Galvanik. Idee Nummer 1: Toner als Maskierung. Also eine alte Kartusche geknackt, gehofft, das keiner draußen die Sauerei auf dem Pflaster sieht und los.



Lektion 1: Toner lässt sich NICHT homogen aufbringen. Es ist IMMER eine Kraterlandschaft, selbst Versuche mit einem Kakaostreuer waren sinnlos. Ist der Toner im Ofen eingebraunt versucht die K40-Photonenkanone den wegzubrennen.



Dabei ist mir die Anleitung zum Laser wieder in die Hände gefallen:

Hochgeschwindigkeits-CO<sub>2</sub>-Lasergrievier-Maschine integriert das neueste Licht, Maschine und Elektrizität mechanische Bewegung zu entwerfen, um Entwürfe mit Oberseite der Linie Geschwindigkeit und Genauigkeit zur Verfügung zu stellen. Ausgestattet mit einer 40W Wasserkühlung Laserröhre und hochpräzisen Schrittmotoren, n dem USB-Port verbinden Sie den Graveur an einen Computer und beobachten Sie die Bilder von Ihrem Computer Ihrem Gravur erscheinen.

**Kennzeichen:**

- 3 Jahre kostenlose Garantie
- Kraftvoll genug, um durch 2mm oder sogar 3mm Holz oder Acryl zu schneiden
- USB-Konnektivität: einfache Beobachtung von Ihrem Computer
- Arbeitsfeuchtigkeit: 5% -95% ohne kondensierter Dampf
- Computersystem: Fenster 7, Fenster 8, Fenster XP. APPLE-System nicht anwendbar

Das Ergebnis ist zum Ätzen völlig ungeeignet. Ebenso die Versuche, warmes Metall in Toner zu tauchen. Von der olfaktorischen Grundlast ganz zu schweigen. Also machen wir das mal mit einem billigen Sprühlack:



Geheimnis Nummer 1: Geduld. Gebe der Farbe ausreichend Zeit auszuhärten. Dann brennt der Laser das auch schön weg. Problem gelöst, welches möchte das nächste sein? Ätzen. Das Material soll ja weg.

Hier im Schrank schimmelt noch Ammoniumpersulfat herum. Also flugs aus Dachlatten, Magnetrührer und Aquariumheizer eine Ätzmaschine gebaut (siehe nächste Seite, 1).

Das Ergebnis ist völlig unbrauchbar. Die Lösung trägt absolut nichts vom Material ab.

Also Versuch 2: Kochsalzlösung und Strom. Als Gegenelektrode das gleiche Material. Das Ergebnis spricht für sich (siehe nächste Seite, 2).



1

Also Versuch 3: Zitronensäure als Elektrolyt. Jetzt bin ich mal mutig und mache ein richtiges Schild mit ausfräsen



Lackieren

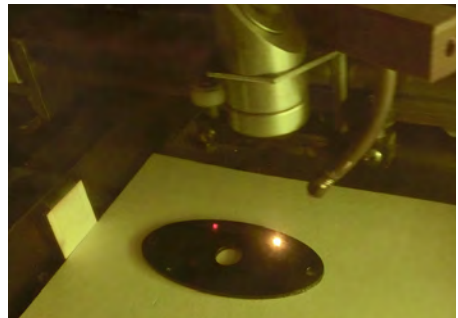


2

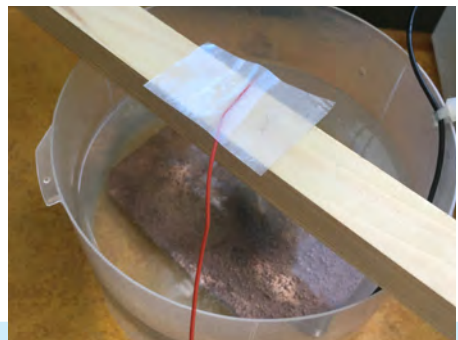


lasern

Das Elektrolyt ist auch nicht mehr ganz tauf frisch:



und Ätzen mit wenig Strom





Bereits nach 15 Minuten ein erstes Ergebnis:



Geschliffen, lackiert und nochmal geschliffen sieht das schon recht manierlich aus:



Geheimnis Nummer 2: Weniger nehmen. Weniger Elektrolyt, weniger Strom.

Geheimnis Nummer 3: Konturen nicht ganz so fein wählen

Geheimnis Nummer 4 : Guten Lack verwenden, damit Vorversuche machen.

Das Problem mit den Kunststoffteilen ist natürlich nicht in einem Logikwölkchen verpufft oder weggegangen, um sich zu besaufen. Aber meine Prokrastination ist grenzenlos und so schaffe ich mir einfach ein anderes Problem.

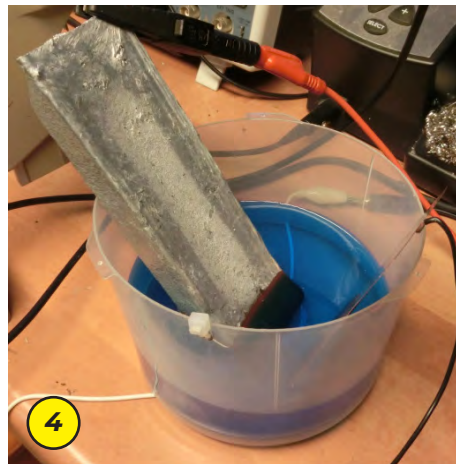
Messing ist ja eine Legierung, aber wie trägt man die Galvanisch auf?

Messingelektrolyte sind am Markt nicht erhältlich. Literatur findet man kaum. man bräuchte eine Möglichkeit, Kupfer und Zink gleichzeitig abzuscheiden. Gleichzeitig darf das Elektrolyt nicht sauer sein, weil sonst die bei Kunststoffteilen zugrunde liegende Kupferschicht aufgelöst werden würde.

Fangen wir also mal mit Kupfer an und testen ein gängiges Rezept (3).

An einem Zinkdruckgussbarren sollte sich damit eine Schicht Kupfer abscheiden lassen (4).

Funktioniert auch einigermaßen, spielen mit Stromdichte und Temperatur ist förderlich. Außerdem ist die Tatsache, das raue Oberflächen dadurch nicht glatt



werden, ebenso wenig überraschend wie frustrierend. Warum Zinkdruckguss? Ich habe hier ein Manometer mit einem Gehäuse aus dem Zeug, das soll in Messingoptik erstrahlen.

Rezepte gibt es genug im Netz, aber alle basieren auf Cyaniden, deren Erwerb selbst mit einem Ausweis von Fingers Welt schwierig ist. Außerdem neige ich nicht mehr zu gesundheitlich allzu riskanten Versuchen, außer sie sind ferngesteuert.

Ein amerikanisches Paper liefert (siehe Literaturliste) liefert eine passende Rezeptur:

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  30 g/L  
 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  30 g/L  
 $\text{NH}_3$  88 ml/L  
 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  50 g/L  
KOH 20 g/L  
pH 9.65, t = 15 min., i = 0.12 Adm-2 and at 20°C

OK, vom  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  stehen hier jetzt 20 Kilo, weil Sven das bei der Genossenschaft kaufen musste, der Rest aber ließ sich in kleineren Mengen beschaffen oder war vorrätig.

Die Synthese ergibt eine Art Pudding



der sich später trennt:



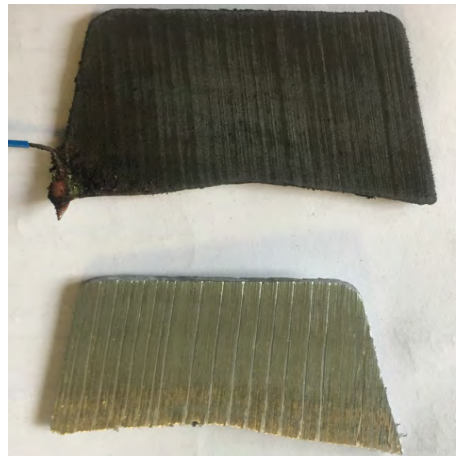
abfiltrieren total sinnlos:



Das Geheimnis ist tatsächlich der einzustellende PH-Wert, was mit der Ammoniakpumpe geschieht. Stimmt der, löst sich der Pudding auf und man erhält ein klares Elektrolyt in unglaublich schönem Blau.

Den Barren Zamak habe ich dann in Scheiben geschnitten und angeschliffen für weitere Experimente. Ein erster Versuch gibt tatsächlich eine (noch dünne) messingartige Schicht.

Dieser Effekt lies sich in den nachfolgenden Versuchen nicht reproduzieren:



Der Zinkanteil scheint aus dem Elektrolyt verschwunden zu sein, obwohl ich als Gegenelektrode ein Messingblech getestet hatte.

An dieser Stelle kam das Projekt ins stocken (Lies: mir ging die Lust aus). Jedes der einzelnen Themen erfordert noch mehr Versuche, Hingabe und Zuwendung für ein gutes Ergebnis. Ein weiteres mal heißt es also „Mal eben geht gar nicht“.



### Zum Nachstöbern im Thema:

<https://de.wikipedia.org/wiki/Steampunk>

<https://www.skulls-n-gears.com/>

[https://de.wikipedia.org/wiki/HAL\\_9000](https://de.wikipedia.org/wiki/HAL_9000)

[https://www.fingers-welt.de/info/galvanic\\_1.pdf](https://www.fingers-welt.de/info/galvanic_1.pdf)

[https://www.fingers-welt.de/info/galvanic\\_2.pdf](https://www.fingers-welt.de/info/galvanic_2.pdf)

[https://www.fingers-welt.de/info/galvanic\\_3.pdf](https://www.fingers-welt.de/info/galvanic_3.pdf)

[https://www.researchgate.net/publication/290457372\\_New\\_cyanide-free\\_ammonia\\_bath\\_for\\_brass\\_alloy\\_coatings\\_on\\_steel\\_substrate\\_by\\_electrodeposition](https://www.researchgate.net/publication/290457372_New_cyanide-free_ammonia_bath_for_brass_alloy_coatings_on_steel_substrate_by_electrodeposition)

*Spende und werde ein Teil von uns.*  
**seenotretter.de**

OHNE DEINE SPENDE GEHT'S NICHT

CAR

DIE SEENOTRETTER  
DGzRS

f t i y #teamseenotretter

Spendenfinanziert



# Heißklebepistole mit Komfort

von RMK

**Die beliebte, preiswerte und normalerweise auch gut funktionierende Heißklebepistole von Steinel, Gluematic 3002, lässt sich mit wenig Aufwand noch etwas komfortabler machen.**

Nötig sind hierzu ein langes Zuleitungskabel (ok, das ist optional), abrasive Werkzeuge und ein kleiner Schalter.

Der Schalter wird im Griff untergebracht, in meinem Fall - als Rechtshänder - an der linken Seite, so dass er im normalen Betrieb nicht versehentlich betätigt wird.

... und wenn das Ding schon offen ist, kann auch gleich ein 5-m-Zuleitungskabel dran, dann ist man etwas flexibler. Ich besitze zwar auch eine gasbetriebene Heißklebe, aber oft ist ja doch eine Steckdose, nur eben knapp außer Reichweite, vorhanden.



# Modbus-Fallstricke

von Fritzler

**Bei der Implementierung meiner Modbus-Software in Python sind mir diverse Fallstricke aufgefallen, die hier diskutiert werden sollen.**

## Zunächst etwas Theorie, was der Modbus eigentlich ist

Modbus ist eine offene Protokolldefinition zum Lesen sowie Schreiben von Bits und 16Bit Registern über UART/RS485 oder TCP/UDP. Die Spezifikation ist einfach zu implementieren, offen und die Anforderungen an die Hardware sind simpel. Wodurch sich dieser Feldbus einer großen Beliebtheit erfreut.

Ein Modbusmaster sendet dabei die Nachrichten auf den Bus und nur der adressierte Modbuslave darf daraufhin antworten. Ein asynchrones Senden von Events durch den Modbuslave ist nicht vorgesehen. Der Master muss immer pollen.

Der Modbus wurde entwickelt um Prozesssteuerungen aus der Ferne bedienen zu können.

Die Bits wurden genutzt um Relais zu steuern, daher heißen diese „Coils“.

Dazu gibt es Bits als Inputs um Schalter abzufragen, diese heißen „Discrete Input“. Die Register wurden genutzt um ADC/DAC zu steuern für analoge Spannungen. Bei den Inputregistern wurden die ADC angeschlossen und bei den Holdingregistern die DAC.

Heutzutage befindet sich hinter den 4 Gruppen alles Mögliche wie z.B. eine Temperatur als float Wert oder auch eine Durchflussmenge in  $m^3/h$ . Daher ist es immer ratsam die Register- und Bitdefinition des gekauften Modbuslaves zu lesen.

Eine Modbuslaveimplementierung findet sich hier:

<https://git.fritzler-avr.de/fritzler/modbus-slave/-/releases>

Eine Modbusmasterimplementierung für Python ist hier zu finden:

<https://pymodbus.readthedocs.io/en/latest/>

Warum hat die Modbuspezifikation eigentlich 8N2 statt 8N1?

8E1, 8O1 haben ein zusätzliches Paritybit und somit 1 Bit mehr auf dem UART als 8N1.

Denn Modbus arbeitet mit Timeouts, daher müssen die Zeichenzeiten immer gleich sein und dies erfordert 8N2 um auch ohne Paritybit bei 11 Bit pro Zeichen zu bleiben.

Dies ist einerseits eine 1,5 char Interzeichenzeit.

Kommen 2 Zeichen nicht innerhalb dieser Zeit am Empfänger an so wird der Frame vom Empfänger als unvollständig verworfen.

Allerdings hat dies so gut wie niemand implementiert und mit USB UART Adaptern ist diese Zeichenzeit beim Empfangen nicht mal detektierbar durch den Jitter der USB Verbindung.

Fallstrick:

Die pymodbus Lib achtet per default auf diese Zeit und somit schlägt eine Modbus Transaktion bei USB UART Wandlern daher häufig fehl.

Dies ist behebbar durch eine einfache Angabe von „ModbusSerialClient(<vars>

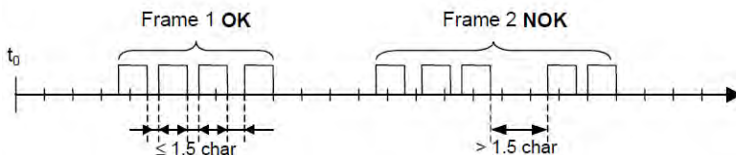


Abbildung 1: 1,5 Zeichen Timeout zwischen Zeichen (MB Ser Spec Kap. 2.5.1.1)

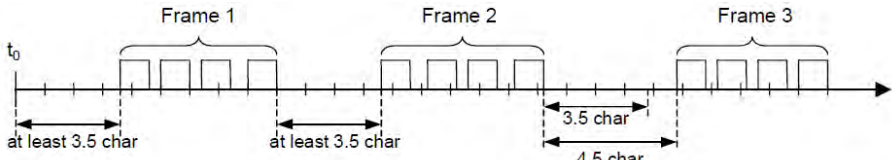


Abbildung 2: 3,5 Zeichen Timeout zwischen Frames (MB Ser Spec Kap. 2.5.1.1)

strict = False)“ beim Aufbau der Verbindung.

Weiterhin wird ein 3,5 Zeichen Timeout genutzt als Frame Ende Erkennung. Dies ist sehr nützlich um Modbusframes per DMA zu empfangen insofern der  $\mu\text{C}$  über eine U(S)ART Peripherie mit Timeoutzähler verfügt.

## Beispiele wie sich Modbus Slaves nicht an die Spezifikation halten

### Read Only Holding Register

Dies ist in der Spezifikation nicht vorgesehen, Holdingregister sind immer „Read-Write“ (MB Prot. Spec. Kap. 4.3). Aber es kommt vor, z.B. bei den von Bastlern beliebten DCDC Wandlern mit Display der DPS Serie (DPS5005 als ein Vertreter dieser Serie).



Hier stellt sich die Frage ob es auch Geräte gibt mit Read Only Coils. Diese habe ich aber noch nicht in freier Wildbahn entdeckt.

### Write Multiple Holdings nicht implementiert

Im Datenblatt eines Temperatur- und Luftfeuchtesensors (CWT-TH01S) stellte sich heraus, dass der Befehl für das Schreiben von mehreren Registern gleichzeitig keine Erwähnung findet.

Daher ist anzunehmen, dass dieser nicht implementiert ist und ein Schreibvorgang



auf 2 Register aufzuteilen ist. Nämlich auf 2 Buszugriffe mit jeweils einem Single Register Schreibbefehl.

In der Modbuspezifikation wird nicht erwähnt, dass dieser Befehl optional ist! Weiterhin unterscheiden viele Modbusadapter nicht zwischen single und multiple write, es wird einfach der multiple Befehl genutzt und die Registeranzahl auf 1 gesetzt. Hier kommt es daher eventuell zu Inkompatibilitäten zwischen dem Modbusadapter und dem Modbuslave.

Hier stellt sich die Frage ob es auch Geräte gibt mit dieser Einschränkung beim Schreiben der Coils. Diese habe ich aber noch nicht in freier Wildbahn entdeckt.

### 8N1 statt 8N2 und/oder keine Parity

Wie bereits erwähnt verlangt Modbus nur nach 11Bit pro Zeichen auf dem UART und Even Parity MUSS immer möglich sein zur Auswahl (MB Serial Spec Kap. 2.5.1).  
→ 8E1, 8O1, 8N2

Nur halten sich hier auch viele nicht dran und der UART Modus ist nicht mal auswählbar und steht fest auf 8N1.

### Lange Antwortzeiten und geringe Baudraten

Eine Baudrate von 9600 und 19200 ist laut Spezifikation erforderlich und 19200 ist der zu setzende default bei Auslieferung (MB Ser Spec Kap. 3.2). Allerdings halten sich einige Modbusgeräte nicht daran. Der bereits erwähnte Sensor CWT-TH01S kann nur 2400/4800/9600 Baud und unterstützt damit nicht die erforderlichen 19200 bei Auslieferung.



Weiterhin haben viele Geräte unsinnig lange Antwortzeiten von über 1sek. Hier ist zu empfehlen sämtliche Register und Bits in einem Rutsch zu lesen/schreiben, insofern möglich, um die Antwortzeit nicht mehrmals den Bus blockieren zu lassen. Beim DPS5005 z.B. kann ein gesetzter Bus Timeout von 1sek beim Modbusmaster zu Busfehlern führen, weil dieses Gerät teilweise länger braucht für eine Antwort.

### **Einschränkungen bei Write Multiple Holdings**

Viele Geräte fassen die 16Bit Register zu 32Bit Werten zusammen um größere Wertebereiche zu ermöglichen. Diese Geräte lassen es dann aber nicht zu eine ungerade Anzahl von Registern zu schreiben. Weiterhin darf der Schreibvorgang auch nicht bei ungeraden Adressen starten.

### **Modbus nutzt RS485 und damit nicht „2 Leiter“, eine Masseleitung wird immer gebraucht**

Viele Modbusgeräte haben den Fehler, dass diese nur 2 Klemmen für A/B vorhalten, aber keine Masseklemme. Dies betrifft USB RS485 Adapter sowie Modbuslaves. Rein Prinzipiell kann der Potenzialausgleich auch über die Erdungsleitung beider Geräte erfolgen, aber dies ist nicht immer gewährleistet.

So ist der USB RS485 Adapter zwar über USB GND und dem PC Netzteil geerdet, aber bereits bei einem Laptop auf Akkubetrieb oder an einem 2 Adrigen (Laptop-) Netzteil ist diese Masseverbindung unterbrochen.

Weiterhin ist die Masseverbindung auch schon unterbrochen wenn der Modbuslave über ein galvanisch getrenntes (Labor-)Netzteil versorgt wird.

Daher sieht die Modbuspezifikation vor, dass eine Masseleitung immer mitzuführen ist!

(MB Ser Spec Kap. 3.3.2)

All diese Fallstricke fielen mir auf bei der Implementierung meiner Modbussoftware in Python.

Daher verlinke ich diese unten für ein happy Modbus debugging!

<https://git.fritzler-avr.de/fritzler/modbus-software/-/releases>

### **Quellen:**

MODBUS over serial line specification and implementation guide V1.0 von MODBUS.ORG

MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1b von MODBUS.ORG



Schrott ab Werk: keine Masseklemme

# Das mobile Wählscheibentelefon

von Gorbi

Das Wählscheibentelefon habe ich selbst umgerüstet, es hat mich einige schlaflose Nächte gekostet (Spannungseinbrüche,  $\mu\text{C}$ -Abstürze durch die abgestrahlte HF), aber jetzt lässt es sich überall ohne Festnetzanschluß verwenden. Steht in meinem Büro provozierend neben einem Cisco-IP-Telephon.



# Das myF - von Maßeinheiten und ihren Vorzeichen, Prefixen und kleinen griechischen Zwergen

von Bastelbruder

**Vor gut 20 Jahren hat der japanische Frickler JF10ZL die Worte „the 1000 mycro-pharad capacitor ...“ auf seiner leider nur noch im Archiv zu findenden Webseite veröffentlicht. Naja, schreibt Ihr mal was technisches in Japanisch!**

**Aber auch im Forum finden sich regelmäßig Augenkrebs provozierende Stilblüten wie diese: „Der 4 MühF- Kondensator war in Ordnung und hat mit 4,1 MühF sogar heute noch den sozialistischen Plan übererfüllt.“**

myF und ähnliche Buchstabenkombinationen sind keine Maßeinheiten, sondern gequirelter Blödsinn. Richtig schlecht sind MüF, Mükro und Mykro, einzig Mikro ist akzeptabel.

In der griechischen Sprache heißen „klein“ μικρός (mikrós), und „Zwerg“ νάνος (nános).

Wenn wir versuchen, das myF zu decodieren, kommt folgendes heraus:

F ist das Formelzeichen für die Maßeinheit Farad, das ist die „Größe“ des Kondensators.

m ist die Abkürzung für milli, Vorzeichen (prefix) für 10e-3

y ist die Abkürzung für yocto, Vorzeichen für 10e-24, zusammengefasst also 10e-27

Die Kombination mehrerer Vorzeichen ist nicht (mehr) statthaft, wir haben schließlich das Mittelalter und weitere 1000 Jahre knapp hinter uns. Im hier vorliegenden Taschenbuch „Physik des Alltags“ (Frontausgabe 1941) ist auf Seite 166 eine Grafik zu Frequenzen und Wellenlängen von 10e-10..10e11 cm, da steht noch millimikro, kurz: mj. Aber das ist tausend Jahre her. Und trotz der angeblichen Gigantomanie damaliger Politgrößen ist km die größte Einheit in diesem Diagramm. In einer Tabelle „Maße der Physik und ihre Kennzeichnung durch den Ausschuss für Einheiten und Formelgrößen“ findet sich sogar das Megohm. Giga ist, wie bereits erwähnt, der damaligen Politik vorbehalten.

Knapp 20 Jahre später hat die deutsche Wissenschaft die griechischen Zwerge entdeckt, andere Länder Europas folgen unmittelbar. Pico ist der Anfang des italienischen piccolo.

Bloß die Amis können noch mal 20 Jahre später mit nano und pico immer noch nichts anfangen und haben zuletzt µF für pF geschrieben, vermutlich weil sie mit Bruchrechnung, Inch und dem Duodezimalsystem ausreichend beschäftigt waren. Trotzdem sie als Gründungsmitglied im Jahr 1875 die Meterkonvention unterzeichnet haben und 1975 versprochen, jetzt „endgültig“ zu wechseln, wird inzwischen 46 Jahre später dort immer noch mit Daumenbreiten gemessen. Waren die wirklich auf dem Mond oder sind sie noch dahinter? Nein, die Rakete hat sich auf Grund verwechselter Maßeinheiten vorzeitig entsorgt.

In Werkstattgeschichten „Mac's Service Shop“ der amerikanischen Zeitschrift Radio & TV News [66] hat 1958 ein Journalist versucht seine Landsleute über „deutsche“ Schaltplandetails aufzuklären: „The capacity values beside the capacitors on the diagram bothered me for a while, but I think I have them figured out. The letter `u' means microfarads. The letter ,p' apparently means micromicrofarads. The letter ,n' must mean `thousands of micromicrofarads.' At least a capacitor that is marked .047 is shown on the diagram as ,47n.' „



„What's this thing that looks like a hatpin drawn through some of the coils and capacitors?“

„It indicates the coil or capacitor is variable. Notice, too, a single, short, heavy horizontal line means „ground.“

Im GE Transistor manual von 1964 finden sich auf Seite 357 in einem Schaltbild die Einheiten mh, nh, mfd, pfd, MC, V und Ohm. In einer anderen Zeichnung auf Seite 361 werden sogar pF verwendet, aber man drückt sich um die Verwendung der nF.

In Philips-Schaltbildern aus Holland und Österreich finden sich noch 1970 Kondensatoren mit der Bezeichnung „K“ für nF.

In der italienischen Zeitschrift „Radio“ wird 1949 noch mit Mfd, pF, Megaohm, mA jongliert, kilo und nano tauchen dort noch nicht auf.

Die Firma LaComponentiElettroniciProfessionali aus Trieste wirbt um 1965 in „Radiotelefonii a Transistor“ vol.2 s.57 (voll 1962–1966) mit pF und mF, letzteres soll eindeutig  $\mu$ F bedeuten.

In britischen Schaltbildern ist regelmäßig die Buchstabenfolge pfd zu finden, das könnte mit etwas Phantasie auf Picofarad deuten, aber auch polystyrene foil dielectric (=Styroflex®) ist wahrscheinlich, solche Kondensatoren haben selten mehr als 1 nF. Auf der Pirateninsel und den angeschlossenen Sträflingskolonien sind zudem noch 1965 die Bezeichnungen  $\mu$ F und  $\mu$ H in Schaltplänen verbreitet, auch die nános haben in dem mit Zwölfersystem, Binärbrüchen und anderen mittelalterlichen Maßen gefüllten Imperium keinen Platz.

Fun fact [Q]: Ein allseits bekannter Schotte namens James Watt hat bereits 1783 das metrische System erfunden und den Universitäten führender Industrienationen vorgeschlagen, die Grande Nation ist anlässlich einer zu der Zeit zufällig stattgefundenen Revolution auf diesen Zug aufgesprungen und wird heute in nahezu allen Publikationen als Erfinder gelobhudelt. Die bis dahin verwendeten Maßsysteme waren im 13. Jahrhundert nicht

durch iranische oder jüdische Händler in alle Welt getragen worden, sondern von der deutschen Hanse.

Aber es kommt noch besser:

1874 wurde in Großbritannien das kohärente CGS-System mit drei Basiseinheiten, abgeleiteten Einheiten und den Präfixen „Micro“ bis „Mega“ festgelegt. Da sich die bisherigen Einheiten als zu kompliziert erwiesen hatten, wurden 1880 für die Gebiete der Elektrizität und des Magnetismus zusätzlich „praktische Einheiten“ eingeführt, darunter Ohm, Volt und Ampere.“

Schließlich hat die Queen mum 1902 das metrische System abgelehnt, und das bleibt jetzt so. Bloß beim Radio werden die Wellen auch auf der Insel in Metern gemessen.

Der griechische Buchstabe Mikro findet sich zumindest auf vollständigen quartz-Tastaturen mit der Kombination [AltGr]+[m].

Auf mehr oder weniger verschmierten Schminkspiegeln soll das  $\mu$  angeblich auch gehen, da muss man aber eine sicher nicht kostenlose „Sonderzeichen-Äpp“ installieren. Oder die Nationalität auf griechisch umstellen, vermutlich auch nicht ganz DIE Idee.

Einfacher gehts so: International wird der Kleinbuchstabe u akzeptiert, weil er weder als Formelzeichen noch als Vorzeichen Verwendung findet. Also uF, das funktioniert sogar mit der Simulationssoftware aus Berkeley - natürlich, die Amis - in deren Beschreibung das  $\mu$  auch nicht auftaucht. Als 1973 das explizit nicht zur Simulation atomarer Ereignisse gedachte Programm SPICE entwickelt wurde, war ASCII 7bit der einzige Zeichensatz. Griechische Zeichen waren gar nicht vorgesehen, Ohm und Pi wurden ausgeschrieben. Bereits 1983 haben es die Normierungsgremien geschafft, diesen Zustand in der ISO 2955 sogar zu empfehlen. Man hat die Norm im Jahr 2001 wieder zurückgezogen, in Deutschland gelten seither die Empfehlungen der DIN 66030 „Informationstechnik – Darstellung von Einheitennamen in Systemen mit beschränktem Schriftzeichenvorrat“ vom Mai 2002.

Vom physikalisch-technischen Versuchslabor in München, heute geläufiger unter dem Namen Rotz und Spucke, gibts seit einigen Jahren eine ziemlich gute Anleitung: Der korrekte Umgang mit Größen, Einheiten und Gleichungen.[98] Ich finde, die sollte jeder mal durchlesen und auch beherzigen.

Fast vergessen hätte ich ein weltweit etabliertes Längenmaß „Micron“, abgekürzt: my. Das wird als lautsprachliche Abkürzung des in der Metallverarbeitung üblichen Mikrometer ( $\mu\text{m}$ ) geduldet. Es handelt sich dabei nicht um einen Einheiten-Prefix. Das my wurde bei uns offiziell

1967 abgeschafft, genau wie die damit verbundene Präzisionsschraubzwinde. Aber in vielen CAD-Programmen existiert dieser Geist immer noch.

Fröhliches Messen wünscht der Bastelbruder.

#### Quellen:

[66] <https://worldradiohistory.com/Archive-R...8-05-R.pdf>

[Q] [https://karriere.rohde-schwarz.de/filea...\\_de\\_01.pdf](https://karriere.rohde-schwarz.de/filea..._de_01.pdf)

[98] [https://de.wikipedia.org/wiki/Internati...\\_itensystem](https://de.wikipedia.org/wiki/Internati..._itensystem)

---

## Noch mal Kunst - Foto- und Technikkunst

von Gorbi



Das Bild der Eisenwarenhandlung von 1927 stammt von einem ca. A5-großen Glasnegativ, daß ich in einem Trödelladen (Loppi) in Schweden gekauft habe. Für mich ein Fricklerparadies vergangener Zeiten.

# Der Mausefallenantrieb

von BernhardS

**Wir schreiben das 21. Jahrhundert. Mäuse in der Falle fangen, das geht nicht mehr. Schon gar nicht nachdem sie unter Vortäuschung eines Futterangebots zu dieser hingelockt wurden. So sieht sich der Frickebastler vor der ungeliebten Situation etwas wegschmeißen zu müssen. Zeitgleich werden neue, innovative Antriebskonzepte gesucht, leise, schadstoffarm und ohne Verbrauch endlicher Rohstoffe. Warum, so stellt sich die Frage (nur kurz), sollte man das nicht zusammenführen.**

Das mausefallengetriebene Fahrzeug ist schnell konzipiert. Segler, Rodler und andere Gerätesportler wissen: Länge läuft!

Also wird ein leichter, langer Rahmen gefertigt, der die Mausefalle trägt. Der Bügel hat viel Kraft, macht aber nur einen kurzen Weg. Wir streben einen langen Weg an. Wie viel Kraft gebraucht wird, das wissen wir noch nicht – ein paar Experimente bezüglich der Verlängerung werden es zeigen. Die lineare Kraft wird durch Zug an einem aufgewickelten Faden einfachst in die Drehung der Antriebswelle umgesetzt. Harter Boden, harte Reifen, das bedeutet niedriger Rollwiderstand.

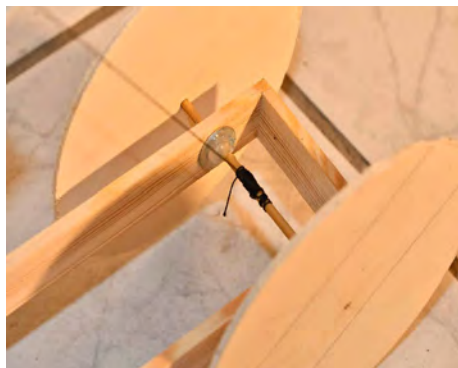
Für einen ersten Prototypen werden kurzerhand vier Scheiben aus dünnstem Sperrholz ausgesägt. Eigentlich wollte ich CDs nehmen, aber es sollte erstmal schnell gehen. Jetzt ist schon alles aus Holz, da werden zwei Schaschlikspieße zu Achsen. Naja, der Hebel ist aus Alu.

Völlig überraschend funktioniert das auf Anhieb ganz gut. Ein paar Lerneffekte:



- das Fadenende darf nicht festgemacht werden, sonst kann das Vehikel nicht frei ausrollen
- die Faden soll auch nicht länger sein als nötig, damit sich das Ende nirgends einfängt
- mit den großen Holzscheiben muss der Untergrund schon sehr glatt sein
- und Geradeauslauf ist kaum zu erwarten
- den Hebel muss man nicht festklebern oder so. Der klemmt sich fest und fällt dann einfach ab. Nur wenn er genau vor einem Rad landet ist das von Nachteil.
- Die Achse braucht ein Lager. Zumindest die Antriebsachse. Nur Holz auf Holz (auch mit Öl) reibt sich nach ein paar Fahrten ein, dann wird das schwergängig. Für den nächsten Versuch bohrt man dann einfach neu.

Die Bestleistung des hölzernen Prototypen liegt immerhin bei stolzen 12 Metern. Es gibt selbstverständlich eine Bastlerszene. Die schaffen 100 Meter und mehr. Auch Flugmodelle wurden schon gebaut.





# Schäumende Klötze

von Finger

Eine „Fingers Welt-Seife“ steht schon länger auf meinem Wunschzettel.

Also mal Flugs das Lichtschwert K40 angerissen und einen Vorversuch gemacht:



Die Strukturen scheinen aber zu fein für eine Gussform zu sein, also ein 3D-gedrucktes Teil testen. Weil die Oberflächenstruktur nicht gefällt, habe ich versucht, mit Lack zu glätten (siehe auch Linkliste):

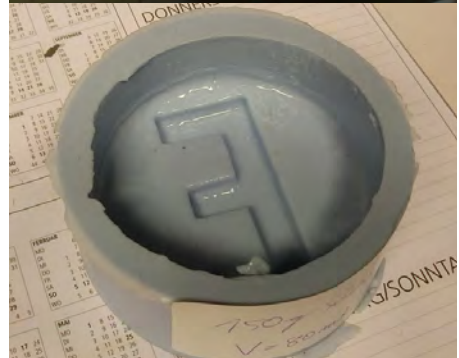


Ich war leider zu ungeduldig, der PU-Lack war noch nicht vollständig trocken. Trotzdem Wirosil drüber und los (2).

Das Ergebnis: Wirosil wird zu Wirosiff und härtet an der Oberfläche nicht aus, weil der Lack noch Lösungsmittel freigesetzt hat (3).



Die Form konnte mit Waschbenzin halbwegs ausgerubbelt werden und geht so in den Test:



Zweiter Versuch mit gedrechselten Holzrohlingen und ausgelasertem Moosgummi. Das Holz wurde lackiert mit Klarlack und das Moosgummi mit Sprühkleber angepappt.



Siehe da, Sprühkleber lässt Wirosil ebenfalls nicht sauber aushärten UND löst Moosgummi an:

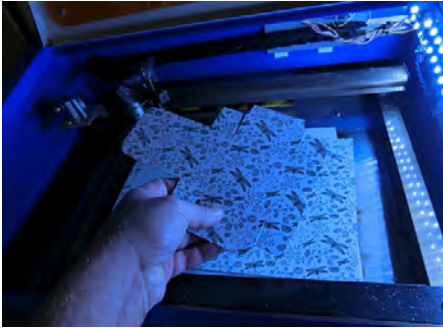


Waschbenzin rettet auch diese Form. Los gehts mit folgender Rezeptur:

Name des verwendeten Öls und ggf. INCI in Klammern	Menge in Gramm	Anteil an Ölgesamtmenge in Prozent, gerundet
Kokosnuöl (Cocos nucifera oil)	100 g	25 %
Mandelöl (Prunus amygdalus dulcis oil)	50 g	12.5 %
Olivenöl (Olea europaea oil)	150 g	37.5 %
Shea Butter (Butyrospermum parkii)	100 g	25 %
<b>Gesamtmenge des verwendeten Öls in Gramm:</b>		400 g
<b>Empfohlene Menge der gewählten Flüssigkeit in Gramm:</b>		133.33 g

Zum verquirlen benutze ich einen alten Pürrierstab mit rausgekniffener mechanischen Sperre, sicherheitshalber wegen der Natronlauge wurde das Geschmadder nach draußen verlagert.

Nach der Reifezeit wurden dann für ein Geburtstagsgeschenk Faltschachtel ausgelasert (Generator dazu siehe Linkliste)



Dazu aus Folien für Druckvorlagen einen Einleger gedruckt und geschnitten: Jetzt im Oktober dräut die Whynacht und die Seife muss ja 6 Wochen reifen (wobei ich der Meinung bin, das die einfach nur



trocknet). Am Straßenrand fanden sich neulich Einwegweingläser, dazu etwas Seil und fertig ist die Duschseife zum Aufhängen:

Die irre Idee, ein Peeling einzuarbeiten war dann vielleicht nicht ganz so gut. Mohnsamen waren nicht zu kriegen und



Experimente mit Chia zeigten, dass das Zeug zu schleimiger Pampe verquillt. Amaranth versprach dann kleinteilige Schleifwirkung ohne zu quellen. Alles Bio hier. Problem 1: die Seifen waren nicht entformbar, sondern klebten am Plastik fest. Die Lösung brachte simples Einfrieren und vorsichtiges abknuspern der bröseligen Becher.





Dann hatte die Pampe auch die Chance, an der Oberfläche auszuhärten und zu trocknen. Problem 2: die Amaranthkörner sinken nach unten bevor der Seifenleim geliert. Wir werden sehen, wie der Nutzungskomfort wird.

Ein erster Versuch der Beduftung mittels Rumaroma ist ebenfalls fehlgeschlagen, die Aromasuppe ist wohl nicht stabil. Selbst das zugesetzte Zitronengrasöl verflüchtigt sich sehr schnell. Da muss dann mal was getan werden. Lager und Supermarkt halten da ein paar Sachen vorrätig. Das hier war mal eine Paprika mit herber Grundnote und Anklängen an Biotonne und Kompostwerk:



Dies Folgende ist selbsterklärend:



Ebenso wie die Produkte der Lebensmittelindustrie:



Hinzu kommen Backaromen aller Sorten, Maggi sowie Würzmischungen aus Nudelsuppen und Lebensmittelfarben. Also Flugs einen Korb gepackt und zu Sven gekurkt:



Der Gaskocher war überflüssig, weil als Grundstoff altes Leinöl erhalten durfte



Als Gussformen kamen Eiswürfelformen des schwedischen Möbelgiganten zum Einsatz. Das Grundrezept

Höht	590
2100	
1800	320g Jämel
	70g Olive
1350	
200	
050	49,68 NaOH
900	
750	131g H <sub>2</sub> O
600	
450	



und vergossen



wurde dann auf verschiedene Duftnoten verteilt:

sowie eine Experimentalnotiz angefertigt

Bauhöhe	Höhe mm		
		7	Fisch 17
		2	Fisch 18
10	2100	3	Dachstuhl 19
		4	China Nr 1 20
8	1800	5	Thun 1?
		6	Thun p/r
		7	Mussel
5	1350	8	Fisch 1?
4	1200	9	Zitronen Zwiebel
3	1050	10	Zitronen Zwiebel / 1? Fisch 1?
2	900	11	Worcester 1?
1	750	12	Worcester 3x + Würstchen
0	600	13	Rum 1 Zitrone + Fisch
00	450	14	Zitronen
		15	?
		16	?

Im Eifer des Stinkens war dann irgendwie nicht mehr ganz klar, ob wir alles richtig gemacht hatten. Das Entformen war dann auch schwierig, einige Seifen haben sich getrennt:



Insgesamt ist das Ergebnis unbefriedigend.

Die Duftwirkungen sind eher auf ein schwaches Müffeln zurückgegangen und taugen kaum noch als Gäste-Rauswurf oder für die heimliche Anwendung auf Restauranttoiletten oder Tests an Arbeitskollegen. Eventuell sollte man hier die Duftzusätze erst später zugeben.

### Hilfreiche Links

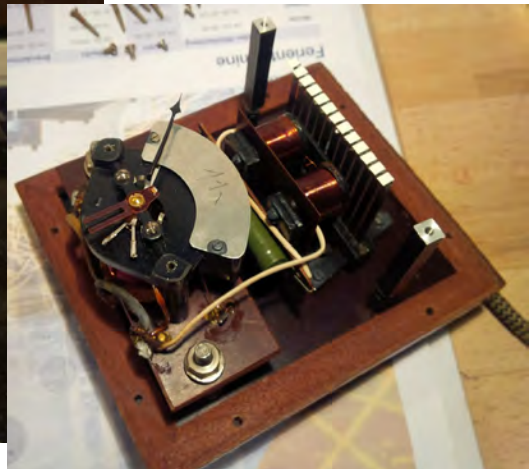
<https://www.tuula-seifen.de/seifenrechner.php>

<https://all3dp.com/de/1/pla-glaetten-3d-drucke-ohne-schleifpapier/>

<https://www.template-maker.nl/de/>

---

## Noch ein paar von Gorbis Technikbildern



Ein historisches Frequenz-/Voltmeter als Kombigerät -alte Technik vom Feinsten



# **EFI das Biest oder „Pimp my MoBo“**

von Name vergessen

**Am Anfang war das Board, und das Board war bei mir, und das Board war... ein Acer DIF-AD V1.0. Dies zeichnet sich primär durch einen erschreckenden Mangel an SATA-Ports aus.**

Offenbar entstammt es irgendeiner OEM-Kiste, in der außer einer Festplatte und einem Spiegelscheibenrotator kein Laufwerk vorgesehen ist. Denn es sind nur zwei der vier vorgesehenen Ports überhaupt bestückt. Das (U)EFI ist entsprechend spartanisch und führt nur diese beiden Ports auf. Linux allerdings entdeckt vier Ports an einem „AMD SB7x0/SB8x0/SB9x0 AHCI SATA controller“ - das macht ja Mut! Nun stellte sich die Frage, was dort nun gerne eingebaut worden wäre. Laut Recherche wird SATA kapazitiv angekoppelt, also fehlen neben der Buchsen je zwei Kerkos. Diese sollen lt. „Spezifikation“ 100nF haben, aber zur Sicherheit wurden die auf dem Board Vorhandenen vermessen: 10nF...! Vermutlich liefe es auch mit 100nF, aber möglicherweise könnten bei ungünstigen Hotplug-Bedingungen ja 100nF schon zu viel sein? Ein defektes Board fand sich glücklicherweise zwecks Gegenprobe, und auch dort haben die Kerkos nur 10nF - passt ja perfekt. Diese spendete es sogleich, zusammen mit zwei SATA Lötbusen. Befürchtungen, dass der leere Quarzplatz neben dem Controller ebenfalls bestückt werden müsse, konnten durch eine intensive Bildersuche ausgeräumt werden: Boards mit vier SATA Ports an diesen Controllern weisen ebenfalls nur einen Quarz auf - offensichtlich ist dies also für eine andere Grundbestückung gedacht. Somit konnte guten Gewissens ein Test erfolgen, und tatsächlich: angeschlossene SATA-Geräte werden erkannt und sind nutzbar! Natürlich gibt es einen Wermutstropfen, denn das funktioniert nur außerhalb des EFI, also kann man dort weder von starten noch sonstige Einstellungen vornehmen, aber „who cares?“.

Ermutigt durch diesen kolossalen Erfolg äugte ich sodann weiter auf der Platine herum, auf der Suche nach weiteren Er-

weiterungsoptionen. Und siehe da: es fanden sich noch zwei unbestückte USB-Anschlüsse an der Rückseite. Eigentlich interessierte mich USB auf diesem Board nur wenig, denn es waren mit für OEM-Kram üppigen 4 internen Doppelheaders und weiteren 4 externen Steckplätzen bereits mehr als genug für meinen Bedarf vorhanden. Aber wer weiß schon, was die Zukunft bringt, und wenn man eh schon mal dabei ist... Und da die IO-Blende ohnehin fehlt, stand dem auch kein blechernes Hindernis im Wege. Also wurde das Spenderboard erneut bemüht und ein passender Doppelanschluss geborgen, doch leider war es hier nicht ganz so simpel. Zum Einen ist das Spenderboard durch Überspannung gestorben, weshalb die Überspannungsschutzdioden natürlich alle zu achtbeinigen Sternverteiltern geworden sind.

Zum Anderen sind auf dem DFI die externen Ports durch z.T. formidable Induktivitäten und winzige Kerkos vor externen Störungen geschützt, worauf die Entwickler des Spenderboards leider verzichtet hatten: keine Kerkos und statt Drosseln nur Null-Widerstandsnetzwerke.

Außerdem fehlt natürlich der USB Power Controller. Letzteren konnte ich zwar vom Spenderboard bergen, allerdings natürlich in unbekanntem Zustand. Auch ließ sich die Pinbelegung einigermaßen erahnen und die Funktion grundsätzlich feststellen, aber das Verhalten entspricht an den unbekanntenen Pins 4-6 nicht zu 100% dem eines der Originale auf dem Zielboard. Da nicht klar ist, ob das nun relevante Unterschiede sind, und diese Pins nicht einmal eindeutig als Eingänge oder Ausgänge erkennbar sind, entschied ich mich, den Strom einfach vom benachbarten Port herüberzubücken - im Zweifels=Überlastfall wird dann eben früher gesperrt als erwartet, es kann aber nichts beschädigt werden. Dennoch wurde der

natürlich auch fehlende Elko nachgerüstet, da die mit nur 220µF doch eher sparsam bemessen sind. Ein zugehöriger 100nF Kerko fand sich leider nicht auf dem Spenderboard; hier musste dann eine Handyplatine aushelfen, die glücklicherweise alt genug ist, dass man die Bauteile noch ohne Lupe erkennen kann. Solch eine Nachrüstaktion wurde dann auch bei den internen Doppelheaders durchgeführt, nachdem ein Test mit einer dort angeschlossenen BUS-powered Festplatte deren vermutete Notwendigkeit durch Lesefehler bei längeren Vorgängen bestätigte. Und wo ich schon mal dabei war, wurden die, ebenfalls fehlenden, Elkos am PCIE-1x Slot auch noch vom Spenderboard verpflanzt.

Die Frage nach den Überspannungsschutzdioden konnte dann recht einfach gelöst werden: auf dem Zielboard wurden diese Teile vom Hersteller konsequent gemieden, was in leeren Bestückungsplätzen resultierte - sowohl intern als auch extern. Das kann ich natürlich auch! Blieben also noch die Kerkos und Drosseln der Datenleitungen.

Bei den Doppeldrosseln konnte das Spenderboard anderweitig aushelfen, da solche am VGA-Anschluss eingebaut waren. Diese sind sehr hübsch aufgebaut: rundherum mit Ferrit verkleidet - glaubte ich. Denn leider ist genau die Unterseite nicht verkleidet und demnach auch nicht vor dem heißen Zinnblob geschützt, den ich zum Auslöten verwende. Das hat das erste entlötete Fitzelteil auch prompt mit einem Kurzschluss quittiert. Gut, dass der Port drei davon aufwies, da konnte ich einen Fehlversuch gerade so verschmerzen! Die Kerkos im Umfeld der VGA Buchse auf dem Spenderboard besaßen leider alle nur 10pF, und auch das Handy wollte hier nichts hergeben. Also wurden diese dann anstelle der Originalen 5pF verwendet: bei solch kleinen Werten genügt ja ein USB-Verlängerungskabel, um diesen Unterschied hervorzurufen.

Nun endlich konnte auch hier ein Test Erfolg vermelden: die beiden USB Ports sind funktional und einsatzbereit! Anschließend wurden noch schnell der Pinheader für die ISP-Programmierung der MoBo Firmware sowie der für S/PDIF nachbe-

stückt. Ob Letzterer überhaupt funktional ist, kann allenfalls experimentell ermittelt werden, da zu dem verwendeten IC kein Datenblatt zu finden ist. Einziger der Platz für das TPM wurde nicht weiter beachtet, denn einerseits fehlt drumherum ziemlich viel Hühnerfutter unbekannter Art, und andererseits disqualifiziert sich solch ein Modul allein schon durch die bloße Existenz einer (wenn auch z.Zt. noch „optionalen“) „Anonymity Revocation Authority“ im TPM Standard.

Also auf zu neuen Ufern? Nein! Denn natürlich hatte der Hersteller noch an einer weiteren Stelle gespart: ein vorgesehener serieller Anschluss konnte noch erblickt werden! Diesem fehlt natürlich nicht nur der Pinheader, sondern auch der Pegelkonverter samt Außenbeschaltung.

Seltsamerweise sind dennoch am entsprechenden IC - der sich nach Abpflücken des Versionsaufklebers als IT8772E zu erkennen gab - einige Lötbrücken gesetzt, aber weder das EFI noch Linux machten irgendeine Aussage zu einem seriellen Port... mir schwante Komplexes, und so war es denn auch.

Zunächst aber konnte ein Datenblatt des IT8772E gefunden und die Pins identifiziert bzw. zugeordnet werden. Dies ergab einerseits, dass die auf dem Board vorgesehenen „GPIO“ Steckplätze offenbar für einen anderen IC gedacht waren, denn in diesem Fall sind sie mit Pins verbunden, die keinesfalls GPIOs darstellen. Weiterhin ergab sich, dass der Pegelwandler eine 1:1 Zuordnung besitzen muss, wenn man die neuzeitliche Pinheaderbelegung zugrunde legt.

Dadurch konnte relativ einfach anFlexibilität gewonnen werden: indem der IC mittels einiger Kupferhaare gebrückt wurde, erhielt ich einen Pinheader, an dem ein 3,3V TTL Seriellport in Standardbelegung anliegt - theoretisch.



Die gesetzten Lötbrücken wiesen nämlich darauf hin, dass Pin 64 einer anderen Verwendung als dem erwünschten CTS zugeführt worden war. Eine Meßaktion nach Auftrennen der Brücke später ergab: die Power-LED ist über eine lustige Kombination von 2,2K, 150 Ohm, LED, 150 Ohm, 2,2K an genau diesem Pin angeschlossen und schiebt bei dann noch ca. 2,4V 2,5mA in den Treiberpin, wenn dieser auf LOW steht. Der Pin dient, wie sich dann experimentell ermitteln ließ, der Signalisierung des Standby-Modus, in welchem die LED im Sekundentakt blinkt. Darauf könnte ich natürlich locker verzichten, allerdings sind parallel zur LED noch ca. 100 Ohm zu messen, und auch bei nicht gesteckter LED fließen diese 2,5mA bzw. liegen besagte 2,4V an. Somit kann ich einerseits nicht durch simples Entfernen der LED den Strom loswerden, so dass der hypothetische CTS-Treiber ungestört treiben könnte. Andererseits legt das den Schluss nahe, dass dort noch etwas Anderes angeschlossen sein muss, dessen Art und Relevanz ich nicht beurteilen kann.

Also blieben mir 4 Optionen: den Pin unmodifiziert zu lassen, ihn mit einem Angstwiderstand von mindestens 2,2K nach Außen zu führen, oder andersrum über mindestens 2,2K einen Puffertreiber vor die LED zu schalten und dort die Power-LED anzuschließen, oder ihn unmodifiziert nach Außen zu führen mit dem Wissen, dass er nur als externe Zusatz-LED genutzt werden kann und keinesfalls ein Treiber dort angeschlossen werden darf. Eigentlich wäre die Pufferlösung ideal, hat aber natürlich den Haken, dass ich ja dann trotzdem nicht weiß, was da angeschlossen ist, und wenn ich dann später CTS nutze, blinkt evtl. nicht nur die Power LED mit, sondern irgend eine ominöse Logik gerät aus dem Tritt. Daher habe ich das Problem vertagt, indem einfach beide Lötoptionen gebrückt wurden. Auf diese Weise kann ich den Pin von Außen treiben, inklusive der LED, und ggfs. die Effekte sehen. Nachteilig ist natürlich, dass der externe Treiber nur dann aktiv sein darf, wenn der Pin als Eingang konfiguriert ist, und das ist ja nicht der Fall: die Firmware konfiguriert ihn natürlich als Ausgang. Dadurch ist der Pinheader jetzt gleich

doppelt gefährlich, evtl. sollte ich also einen Warntafelkleber anbringen... „Vorsicht! Niedlichspannung! 3,3V TTL! Abbrauchgefahr!“ oder sowas.



Dies führt nahtlos zu der nächsten Überlegung: was nützt mir ein - wie auch immer - angeschlossener Pinheader, solange er unkonfiguriert ist? Die Ästhetik hat jedenfalls nicht gewonnen, da der Header selbst auch ausgelötet wurde und daher etwas vernaddelt aussieht. Daher bleibt: nichts! Da das natürlich völlig inakzeptabel ist, muss nun der Port irgendwie konfiguriert werden. Dazu gibt es glücklicherweise im Datenblatt Hinweise. Beispielsweise ist der IT8772E normalerweise auf Adresse 0x2e oder 0x4e zu erreichen und erfordert, ähnlich der SerComm Backdoor in diversen Routern, eine Anklopfsequenz, um den Konfigurationsmodus zu aktivieren. Sein Vorhandensein tut er leider auch nicht ohne diese kund, also muss man die Anklopfsequenz „ins Blaue hinein“ schreiben. Erst danach kann man in dieses Register erst 0x20 und danach 0x21 schreiben, und jeweils danach aus dem Datenregister (das traditionell das Nächsthöhere ist) die beiden Bytes der ID als Antwort auslesen - die dann hoffentlich zu dem erwarteten IC passen!

Diese Anklopfsequenz ist, je nach Adresse des ICs, entweder (bei Adresse 0x2e): 0x87, 0x01, 0x55, 0x55 oder (bei Adresse 0x4e): 0x87, 0x01, 0x55, 0xAA.

Warum an dieser Stelle geradezu para-



noid auf Eindeutigkeit geachtet wurde, während die Chip ID nicht schon nach ein/zwei, sondern erst nach fünf/sechs Schreibvorgängen auslesbar ist, erschließt sich mir nicht.

Auch die weiteren notwendigen Einstellungen können nach etwas Studium desselben dem Datenblatt entnommen werden, im Grunde ist das weitere Vorgehen also kein Problem.

Allerdings stellte sich die Frage: wann machen?

Das Einfachste wäre natürlich ein kleines Shellskript, das mit root-Rechten läuft und die Konfiguration in den IC trampelt. Leider würde dieses natürlich erst nach Start des Betriebssystems laufen und somit könnte dieses dann den Port nicht beim Start nutzen - inklusive aller eventuellen Dienste. Außerdem ist das dann betriebssystemabhängig - bäh.

Das Zweiteinfachste wäre ein Programmchen, das nativ kompiliert ggfs. schon früher laufen könnte. Trotzdem käme das zumindest für einen Terminal-boot zu spät und wäre noch betriebssystemabhängiger - pfui. Ein Kernetreiber wäre hier denkbar, aber der müsste dann bei jedem Update neu kompiliert werden, und ein Wechsel des Systems kommt dann gar nicht mehr infrage - nein, definitiv keine Option. Man müsste also die MoBo Firmware (in diesem Fall EFI) selbst dazu nutzen. Bedauerlicherweise stellt Acer keine Quelldateien mit passenden Signaturschlüsseln bereit, aus denen man die Firmware selbst erstellen könnte. Eine binäre Modifikation des EFI wollte ich mir aufgrund der Risiken und Nebenwirkungen samt komplett fehlender Erfahrung aber nun auch nicht antun. Dies wäre natürlich die eleganteste und nutzbarste Variante, denn schließlich ist das Board schon steinalt, so dass weitere Firmware-Updates eher nicht zu erwarten sind, aber irgendwo muss man halt auch mal Grenzen setzen.

An dieser Stelle kommt daher stattdessen als Kompromiss ein wenig bekanntes, aber in diesem Fall sehr nützliches Feature

des EFI-Systems zur Anwendung: es kann ganz ohne Betriebssystem Hardware initialisieren und ansprechen, stellt sowohl Funktionen zur Ein/Ausgabe mittels Tastatur und Bildschirm bereit als auch Dateizugriffsfunktionen zur Verfügung usw.. Kurzum: es bringt schon alles mit, was für so eine Aktion nötig ist!

Leider ist EFI aber ein ziemliches Biest, denn es basiert auf der Windows-Konvention, ist ausschließlich 64 Bit und trotz inzwischen ziemlich verbreiteter Anwendung vergleichsweise spärlich dokumentiert, so dass man zumindest anfangs auf externe Tutorials angewiesen ist. Diese stützen sich aber leider auf unterschiedliche Bibliotheken oder gleich auf Windows, so dass sie nicht unbedingt zusammenpassen.

Zudem ist der Standard mit viel optionalem Kram aufgebläht, der natürlich nur selten bis gar nicht implementiert wird, so dass man sich im Prinzip nur auf das absolute Minimum verlassen kann. Beispielsweise gibt es die an sich tolle Idee einer integrierten Shell, die es aber, abseits von Serverboards, wenn überhaupt nur in neueren Systemen geben dürfte. Das Ganze macht das Dokument jedenfalls zu einem Monster von 1668 Seiten Länge.

Natürlich habe ich dazu noch alle verfügbaren Hürden zum Einsatz gebracht, denn ich wollte das unter Linux machen, was schon mal einen Cross-Compiler erfordert. Zudem ist mein Userland trotz 64 Bit Kernel aus historischen Gründen noch 32 Bit, was das Crosskompilieren zumindest nicht vereinfacht. Das lässt sich leider nur zum Teil durch Makefile-Anpassungen und die Nutzung von gcc-multilib erschlagen, denn trotzdem braucht man noch diverse Makros, #defines usw., mit denen der Code gewürzt werden muss (was allerdings mittels Libraries etwas abgemildert werden kann). Insbesondere sei hier auf die Notwendigkeit von „uefi\_call\_wrapper()“ hingewiesen. Dieses Detail findet man zwar in mindestens einem Tutorial, allerdings an einer recht ungünstigen, frühen Stelle, an der man eigentlich noch viel grundsätzlichere Infos sucht.

Wenn man dann später nur noch nach der Spezifikation programmiert, kann die-

se Information leicht fehlen. Dies ist fatal, denn die Spezifikation geht ja, wie geschrieben, von Windows aus, daher steht das dort natürlich nicht, und dementsprechend funktioniert ohne diesen Wrapper halt nur das, was beim Kompilieren zufällig eine passende Aufrufsyntax ergibt, bzw. wo der aufgerufene Müll trotzdem so halbwegs passt.

Kurz: es ergibt sich also eine Melange aus (scheinbar) zufälligen Fehlern und einwandfrei funktionierendem Code. Zu guter Letzt muss man bei Strings und Einzelzeichen aufpassen, denn es werden „Wide Chars“ genutzt, die jeweils durch ein vorangestelltes „L“ für den Compiler als Solche gekennzeichnet werden müssen. Dadurch werden Zeichenlisten deutlich unübersichtlicher.

Aber was muss nun eigentlich getan werden, und warum? Nun, da der IT8772E offenbar genau einen GPIO zu wenig besitzt, musste der Boarddesigner eben einen Pin vom seriellen Port umfunktionieren, um die absolut essentielle Standby-Blinkerei zu realisieren. Die Verwendung als GPIO ist im Stein so vorgesehen und erfordert nur eine entsprechende Konfiguration des Pins. Die Wahl von Pin 64 ist in meinem Fall natürlich etwas unglücklich, da CTS ja erheblich relevanter ist als z.B. DSR. Heutzutage ist beides natürlich äquivalent in seiner Bedeutungslosigkeit und Nichtnutzung, da im Grunde nur noch, wenn überhaupt, Xon/Xoff zum Einsatz kommt.

Wesentlich ärgerlicher wäre Rx/D oder Tx/D gewesen, die aber glücklicherweise frei sind. Ebenfalls glücklicherweise ist diese Konfiguration tatsächlich pinbasiert, so dass es ohne Weiteres möglich ist, die restlichen Pins in ihrer Funktion als serieller Port zu betreiben. Man kann dies auch jederzeit umkonfigurieren, was ich ja in diesem Fall auch tun muss: da durch den umgenutzten Pin natürlich kein vollständiger serieller Port mehr implementierbar war, wurde natürlich auch der Rest nicht konfiguriert und schon gar nicht aktiviert. Dementsprechend stellt das EFI auch keine Konfigurationsoptionen zur Verfügung, was beispielsweise den Interrupt oder die Basisadresse angeht. Dies muss

somit alles „zu Fuß“ gemacht werden, also frisch ans Werk, die Tastatur schwingen!

Dazu muss natürlich zuallererst mal sichergestellt sein, dass das Programm auch auf dem korrekten Board läuft, denn Murphy lauert hinter jedem Bit. Weil Festplatten, besonders aber USB Sticks, die Angewohnheit haben, früher oder später ihr angestammtes Habitat zu verlassen, wird zuerst abgefragt, welcher Hersteller und welche Revision eingetragen sind und mit den Werten vom korrekten MoBo verglichen. Diese Informationen hat EFI ja einkompiliert bekommen und stellt sie zum Auslesen zur Verfügung. Wenn das nicht übereinstimmt, wird eine Warnung ausgegeben und, falls der automatische Modus läuft, das Programm abgebrochen. Im manuellen Modus kann man natürlich auf jedem MoBo herumtrommeln, wenn man das für sinnvoll hält.

Als zusätzliche Sicherheit wird anschließend die Chip ID abgefragt, damit sichergestellt ist, dass man mit dem passenden IC redet. Da das Programm auf den IT8772E zugeschnitten ist, macht alles andere auch keinen Sinn. Danach wird dann anhand der COM-Nummer die passende Adress / Interrupt Kombination eingetragen und der Port aktiviert. Hierbei wird Pin 64 zunächst immer ausgespart, im manuellen Modus kann man diesen dann noch undefinieren. Außer den Standardkombinationen lassen sich auch andere einstellen, allerdings werden diese dann vom Betriebssystem ggfs. nicht erkannt bzw. akzeptiert, getreu dem Motto „Wat de Buer nich kennt, dat frett he nich.“. Aber einstellen kann man sie, denn „man weiß ja nie.“.

Die Konfiguration erfolgt bei diesem Stein, indem immer zuerst eine Funktionsauswahl in den Indexport geschrieben, und danach der eigentliche Befehl in den Datenport geschrieben bzw. das Ergebnis aus diesem gelesen wird. Die verschiedenen Bestandteile des Multi IO Chips werden hierbei durch „Logical Device Numbers“ (LDN) unterschieden, die zuerst ausgewählt werden müssen. Hierbei ist der serielle Port LDN 1, während die GPIOs LDN 7 sind. Somit wird

zunächst LDN 7 angewählt und dort Pin 64 als GPIO und alle anderen als „Basisfunktion“, also „serieller Port“ konfiguriert. Anschließend wird auf LDN 1 gewechselt, um die Adresse und den Interrupt für den Port einzutragen. Danach wird noch der Modus für den Interrupt auf „not shared“ und der Clock Modus auf standardmäßige 24MHz/13, sowie der Port Modus ebenfalls auf „Standard“ eingestellt.

Nachfolgend braucht er nur noch aktiviert zu werden, indem nach Index 0x30 eine 0x01 geschrieben wird. Nun weist das Datenblatt darauf hin, dass der MBPNP Mode ordnungsgemäß zu verlassen ist, weil ansonsten „schlimme Dinge“ passieren. Also wird dies auch brav durch Schreiben von 0x02 nach Index 0x02 abgefrüstückt. „Bin ich schon drin oder was? Das ist ja einfach!“.

Nein, Herr B., ganz so einfach ist es leider nicht, denn: was macht man jetzt mit so einem Programm überhaupt? Wie startet man es automatisch, und wo muss es eigentlich hin? Immerhin soll das alles ja noch vor dem Starten eines Betriebssystems geschehen! Hier kommt nun die „EFI System Partition“ ins Spiel. Diese Partition wird zwar vom Betriebssystem angelegt und verwaltet, ist aber für dessen Funktion im Grunde unnötig. Sie dient einzig dem Zweck, dem EFI eine definierte Stelle zu geben, an der es zusätzliches Zeug, also unter Anderem auch das Betriebssystem, bzw. dessen Bootloader, suchen und hoffentlich auch finden kann. Es können darauf auch Treiber und Dienstprogramme abgelegt werden, die dann direkt vom EFI aufgerufen bzw. genutzt werden können. So kann man also im Prinzip auch nachträglich Hardware vor Betriebssystemstart nutzbar machen, die, aus welchen Gründen auch immer, vom MoBo selber nicht konfiguriert wird.

Man kann sich natürlich verschiedene andere Nutzungen vorstellen, die von der Ablage von Flash-Programmen für die Firmware bis hin zu Trojanern reichen, die weit vor jedem Virencscanner geladen werden und daher dann Vollzugriff haben. In diesem Fall begnügte ich mich allerdings damit, dort mein Com-Konfigurationsprogramm einzutopfen.

Diese Partition hat zwar eine spezielle Kennung, damit man sie nicht versehentlich formatiert oder sonstwie beschädigt, ist aber eigentlich ein normales FAT32-Dateisystem und kann als solches eingehängt werden. Dort gibt es dann mindestens das Verzeichnis „EFI“, in dem dann mindestens eine Datei liegt, nämlich der besagte Bootloader. Dieser kann diverse Namen haben, mit denen man z.B. verschiedene Bootloader verwalten kann. Mindestens gibt es „bootx64.efi“, das ist die letzte Fallback-Option, falls sich sonst nichts findet.

Meistens, insbesondere bei Boot Sticks, ist außer dieser weniger als 1MB großen Datei auch nichts weiter auf dieser Partition, weshalb dafür auch 10MB schon großzügig bemessen wären; bei Festplatteninstallationen mag das anders aussehen, aber da hat man auch erheblich mehr Platz als auf einem mickrigen USB Stick und kann sich die üblichen >100MB leisten oder sie zumindest mit „könnte man ja noch für Treiber brauchen“ rechtfertigen.

Wie dem auch sei, genau dieser Name „bootx64.efi“ wird dann auch für mein Programmchen genutzt, und das originale „bootx64.efi“ für den anschließenden Aufruf durch mein Programm umbenannt. In was? Das wird in der Konfigurationsdatei eingetragen und kann dementsprechend nahezu alles sein. Diese habe ich unter „\EFI\ComEnabler\ComEnabler.config“ abgelegt, was einfach per #define im Programm eingetragen ist. Außerdem steht in der Datei noch der gewünschte COM Port, woraus sich, s.o., die Konfiguration ergibt. Im Grunde hätte ich die Auswahl zwischen manuellem und automatischen Modus auch über diese Konfigurationsdatei machen können, aber da man ohne EFI Shell einen zweiten Rechner zum Editieren braucht, nahm ich lieber #defines und ein getrennt kompiliertes Programm. Und wenn man eine EFI Shell hätte, könnte man auch dieses andere Programm einfach direkt aufrufen, ohne vorher irgend etwas editieren zu müssen. Und was nicht geändert wird, braucht hinterher auch nicht zurückgeändert zu werden und kann demnach auch nicht vergessen werden.



Den ganzen Aufwand quittiert der (mittlerweile BSD) Kernel dann jedenfalls auch endlich mit der erhofften Meldung:  
uart1: <16550 or compatible> at port 0x2f8 irq 3 on isa0

HA, gewonnen! Nun könnte hier „auch schon“ etwas Nützliches, Hübsches oder einfach nur Sinnloses angeschlossen werden, wie zum Beispiel ein Wasserstoffreaktor, eine Kaffeemaschine, Nuklearraketen oder ein Display. Ideal wäre hier das

Front-VFD aus einer alten Medion-Kiste, da die mit 3,3V TTL seriell angesteuert werden. Aber leider sind die inzwischen offenbar nicht mehr gebräuchlich und daher nirgends mehr zu finden.

Dummerweise haben alle anderen gebräuchlichen Displays einen parallelen Anschluss oder werden via USB verbunden. Auch alles Andere ist ja mittlerweile ohnehin USB, daher bleibt dieser Anschluss nun wohl ungenutzt. C'est la vie!

```
Selected ports: 0000002E, 0000002F
Chip ID: 00000087, 00000072 MB PnP Mode: ON LDN: 2555
Power strapping: 00000000

GPIO activated: 00000010 | 00000000
SimpIO Enabled: 00000010 | 01000000
Output / Input: 00000010 | 00000000n: 262797
Pullup Enabled: 00000000 | 00000000
Pin Polarities: 00000000 | 00000000
Blink activate: 00011001 | 00000000
Blink mode sel: 00000010 | 00000000
SMI | KBD lock: 00000000 | 00000000
hWMon TO |Beep: 00000000 | 00000000

COM 1: ID 000003F8, IRQ 4, not shared enabled
1) Read ID 2) Read Config 3) Enable COM
4) Set COM # 5) Set GPIO In
```

DIE SOFTWARE KÖNNT IHR BEI MIR ANFORDERN



## Der Stoppel-Cross-Senator

von Gorbi

**Ein Cross-Senator mit zwei hintereinander geflanschten Sechszylindermotoren**

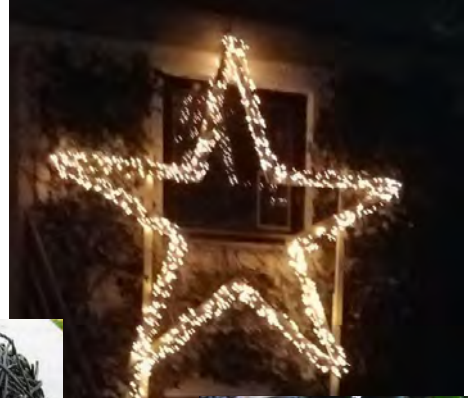
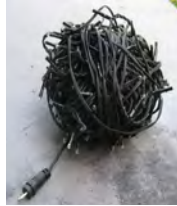
„Habe ich zwar nicht gebaut, aber bin damit gefahren - ein beeindruckendes Frickelprojekt“

# Der Q&D-Weihnachtsstern von RMK

**Eine Vorlage aus der „Landlust“-Zeitung brachte mich auf die Idee, einen Weihnachtsstern der rustikaleren Sorte zu bauen ...**

Man nehme:

- Einen Haufen (also, 5) Bretter- in diesem Fall 14cm breit, 100cm lang, 2,5cm dick - lagen halt so rum ...
- Eine Säge. Kreissäge bevorzugt, Handkreissäge geht auch, schlimmstenfalls auch ne Stichsäge.
- Bohrmaschine mit 8er (Holz) Bohrer. ob Tisch, Hand- oder Akkubohrmaschine ist egal.
- 10 Schrauben M8x70
- 10 Muttern M8 (oder 9, und eine Flügelmutter)
- 20 Unterlegscheiben
- ein Knäuel LED-Lichterkette.



Die Bretter werden längs durchgesägt, und zwar so dass sie leicht konisch zulaufen (bei mir 9 und 5 cm)



ganz gerade geht auch, sieht aber nicht so schick aus. dass die Enden nicht gänzlich rechtwinklig zu den Längsseiten sind stört nicht.

2,5cm von den Enden werden mittig 8er Löcher gebohrt und entgratet oder besser entfranst.

Nun jeweils die breiteren und schmalere Enden zusammenschrauben. Leicht schräg angeordnet hat man dann eine Art „Ziehharmonika“ aus Brettern.

Dann den Stern aufklappen, entsprechend ausrichten und die letzte Schraube mit der Flügelmutter befestigen. Alle Schrauben ordentlich anziehen!

Die LED-Girlande drumrumwickeln oder (wenn man faul ist, wie ich...) mit Kabelbindern befestigen.

Hint: 10m sind eine recht gut passende Länge... :-)



Wie der Stern, der nicht wirklich dezent ist, dann an der Wand befestigt wird, überlasse ich dem geneigten Leser selbst...

# Ein fliegender Fuel-to-noise Converter...

von Tobi

**Auf dem Modellflugplatz sah ich ein Modell mit einem winzigen Methanol-Motörchen, einem „COX“. Diese Motoren wurden von 1950 bis in die 90er fast unverändert gebaut und waren sehr beliebt aufgrund ihrer Primitivität und günstigen Preises.**

Die Motoren aus den 90ern gibt es immer noch neu zu kaufen, ein paar Daten:

Name: COX ShureStart

Hubraum: 0,8ccm

Leistung: ca 40W/0,05PS

Drehzahl: ca 13.000UPM

Lautstärke: Ja.

Ein kleiner, lauter, mit viel Öl siffender Motor mit wenig Leistung. Perfekt.

Die Wahl des Modells fiel auf den „Mini-stick 580mm“ ihn gibt es als gelaserten Holzbaukasten für etwa 30-45€, je nachdem ob man ihn in DE oder direkt in Fernost bestellt. Dazu kommen 4 Servos a 3,7g, ein 2s Lipo mit 240mAh und der passende Empfänger. Fluggewicht sind 220g. Der Motor läuft über eine Mischung aus 70% Methanol, 20% Rizinusöl und 10% Nitromethan. Als Tank dient eine passend gekürzte Brausetablettendose, die verbleibenden 18ml reichen für 4min Flugzeit.

Normalerweise können diese Motoren nicht gedrosselt werden und laufen immer auf Vollgas bis der Tank leer ist. Ich habe jedoch eine gedruckte Klappe am Vergaser angebracht, welche mit einem Servo vor den Ansaugkanal gedreht wird. So kann ich den Motor kontrolliert in der Luft abstellen um dann zu landen. Ein Schalldämpfer aus dem Zubehör wurde am Auslass ordentlich aufgebohrt und ein Aluröhrchen schräg eingeklebt, dadurch werden die Abgase und das Öl größtenteils über die Tragfläche hinweg gleitet. Trotzdem ist nach jedem Flugtag putzen angesagt. Insgesamt ein sehr spaßiger Flieger der auch bei viel Wind erstaunlich gut fliegt.





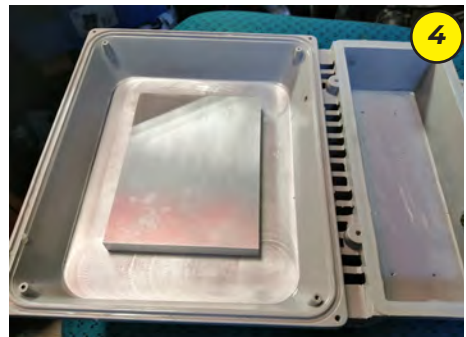
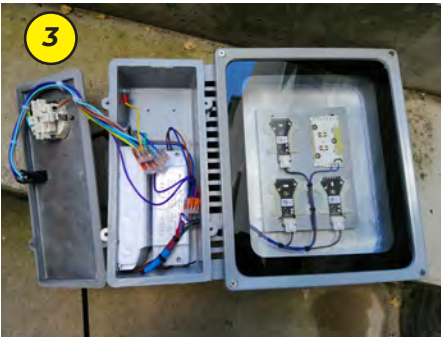
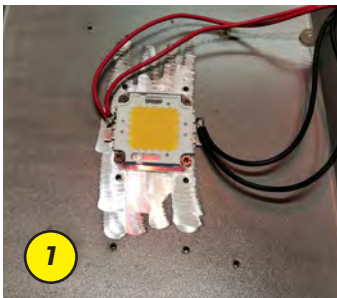
# Bauscheinwerfer mit Extra

von Grobschmied

**Auf eBay hab ich mir einen defekten LED-Scheinwerfer geangelt und zum Bauscheinwerfer umgebaut. Das Extra: Eine eingebaute Steckdose. So kommt Strom direkt an den Standort des Scheinwerfers und er kann auch mal als Verlängerungskabel dienen, wenn kein Licht gebraucht wird.**

Ursprünglich war es der übliche Chinaaufbau mit zwei hineingeworfenen LED-Stromquellen und einem per Flex „plangeschliffenen“ Montageplatz für den 100-W-Chip (1).

Mit zwei Vorschaltgeräten aus dem Forum und einer freundlichen Spende aus Mercedes- und VW-Voll-LED-Scheinwerfern (2, 3), die auf einer planen und dicken Kühlplattform (4) montiert sind, wurde daraus ein amtlicher LED-Scheinwerfer, in den noch ein Schalter für den LED-Scheinwerfer und eine Steckdose kamen.



# Raus mit dem Billig-Chinesen aus der Weihnachtsdeko!

von Heaterman

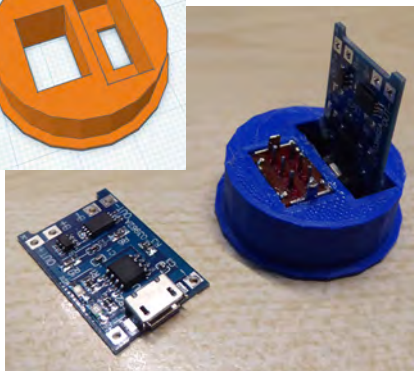
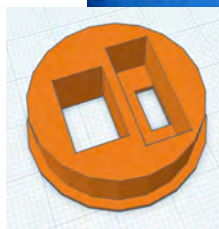
**Meine Frau hat sich eine ziemlich wertige Porzellan-Baumgruppe für die Weihnachtsdeko gekauft. Innen drin war allerallerbilligste Chinesentechnik - die wurde in einer schnellen Aktion ausgetauscht.**

Die Bäumchen hatten LED-Einsätze, die von je zwei LR44 gespeist wurden und einen Schalter, der den Namen nicht verdient hat. Einer zerbröselte gleich und die LEDs haben die Knopfzellen an zwei Abenden leer gefressen.

Abhilfe: Mein altes Prinzip, LED-Kerzen zu versorgen, nämlich 3D-Drucker anreiben, einen Einsatz für einen Schalter und ein USB-Lade-/Schutzplatinchen für eine Lithiumzelle (reale 2,8 Ah statt der aufgedruckten 5 Ah) drucken.

Das Ganze in den Einsatz reinheißklebern, mit einer auf 10 mA umgelöteten Konstantstromquelle ergänzen, den Akku noch etwas weiß abtarnen und rein das Ganze in das große Bäumchen. Das Zweite wird per kurzem Kabel mit versorgt.

Reicht für gut drei Wochen durchgehenden Betrieb mit einer Akkuladung - WAF tiefgrün!



## Wo ist das Rätsel?

**Tja, das hättet Ihr in dem Druckformat mit der Lupe lesen müssen. Also gibts das als Extra-Download zum Ausdrucken.**

## Impressum

Diese Publikation ist ein ausschließliches Online-Hobbyprojekt für einen geschlossenen Benutzerkreis. Gedruckte Inhalte sind gemeinfrei, soweit sie nicht in der Publikation genannte Urheberrechte bzw. Links betreffen. Alle Warenzeichen und Schutzrechte werden anerkannt.

Diese Publikation darf nicht verkauft werden. Jegliche Vervielfältigung, Verbreitung oder Bereitstellung für einen Download ohne unsere Genehmigung ist untersagt.

Redaktion: Heaterman

Kontakt: [www.fingers-welt.de](http://www.fingers-welt.de)