

„THE BEAST“

Ein HowTo der anderen Art



Benötigtes Werkzeug:

- einen Dremel mit ausreichend Scheiben
- eine elektrische Bohrmaschine
- einen Stufenbohrer oder einen lieben Handwerker
- einen LötKolben mit Lot
- Seitenschneider, Schraubenzieher etc.



Vorwort

Am Anfang war mein "Undertaker".

Sauschnell, Wasserkühlung, vergleichsweise hässlich und schlichtweg zu teuer. Also wollte ich einen "Billigmod" bauen, den auch Modder ohne exorbitante Goldreserven bauen können.

Vorab: Es ist mir nicht ganz gelungen, ihn umsonst zu bauen, da eine schlechte Lösung keine Lösung ist. Ich hab wenig Zeit, aber etwas mehr Geld, andere haben viel Zeit, aber kein Geld.

An den entsprechenden Stellen erwähne ich die Kosten, aber auch die Möglichkeit, wie man es mit weniger Geld, aber mehr Zeit erreicht.

Alle Preisangaben in € (Euro).

Viel Spaß beim Lesen.

Max heaDrOOM

1. Die Standardteile

Ich hatte ein altes Case herumstehen, in dem selbst ein 300er Celli schon zu kochen anfing, weil das Case schlicht zu klein und eng war. Das war mein Ausgangspunkt. Das Case hatte ich mal bei Pollin für ca. 25€ mit 250 Watt Netzteil gekauft. Als Motherboard habe ich mir das Elitegroup K7S5A bestellt, da es das billigste Board mit DDR-RAM war und nicht mal langsam ist. Preis des Boards waren 75€ (incl. Versand). Ich hatte noch einen Symbios UW-SCSI-Controller und ein 24x Slot-In SCSI-CD-Rom rumliegen. Da SCSI CD-Roms eine konstanteres Leistungsverhalten haben, entschied ich mit dafür, weil ein Slot-In einfach gut aussieht. Alternativ kann man durchaus ein IDE DVD oder CD-Rom einbauen, was mit ca. 50€ zu Buche schlägt. Als Grafikkarte habe ich mich für die Kyro II 64MB mit TV-out entschieden, weil die gerade günstig zu haben war und kaum heiß wird. Preis 95€. Dieses Preis/Leistungs-Verhältnis war unschlagbar. Als Speicher kommen 256MB Apacer DDR-RAM (CL2) zum Einsatz. Die habe ich noch für 65€ bekommen. Die Festplatten sind eine IBM, 20MB (7200rpm) und eine Maxtor mit 40MB (5400rpm), da verfügbar. Gestehungspreis für beide zusammen wäre 350€ gewesen. Des weiteren habe ich so einen Ventilator 51/4"-Einschub für 20€ verwendet. Das neue Netzteil ist ein gutes 300Watt-Teil mit Active PFC. Das waren noch mal 60€. Für 200€ habe ich den Athlon XP 1700+ eingebaut.

[Also sind wir für Standardteile mit Prozessor bei 940€](#)

Ich gehe davon aus, daß diese Komponenten bei jedem vorhanden sein dürften und jeder so seine eigenen Vorstellungen hat, was für Komponenten verbaut werden sollen. So gesehen haben sie mit dem Mod selbst nichts zu tun haben.

2. Der eigentliche Mod (Die Anforderungen: Geile Optik, Wasserkühlung, schnell)

2.1. Die Wasserkühlung

2.1.1. Der Charger

Als Radiator habe ich einen Ölkühler von einem VW-Scirocco verwendet. So etwas bekommt man beim Schrotthändler des Vertrauens geschenkt. Alternativ kann man auch einen Autoheizungs radiator verwenden, man spart sich dann das Reinigen.

Der Ölkühler wurde von mir mit Heißwasser und Waschpulver und Geschirrspülmittel innen gereinigt. Ideal ist, wenn man danach eine Pumpe nimmt und einen provisorischen Kreislauf aufbaut, mit warmem Spülmittel/Wasser-Gemisch ein Weilchen laufen lässt, und u.U. mit frischem Gemisch nochmals wiederholt, bis keine Verschmutzungen mehr ersichtlich sind. Glücklicherweise hatte ich den, zu dem Ölkühler gehörendem Hochdruckschlauch mit seinen 2 Anschluß-Bögen mitgenommen. Die sind genau passend für die Ölkühler-Anschlüsse. So habe ich den Schlauch von den Bögen so abgesägt, daß die Bögen mit einem 10er Schlauch versehen werden können.

Nehmt euch also beim Schrotthändler diese Anschlußstücke mit!

Da dieser Radiator optisch kaum ansprechend ist und auch Außen nie wie neu aussieht, soll er verschwinden. Am besten in einem Gehäuse (ich bezeichne es als "Charger"). Ich habe mir einfach im Bastlerladen eins gekauft. 25€ wechselten den Besitzer. Alternativ kann man aber auch so etwas mit ein bisschen Geschick aus Holz oder Polyester bauen. Die Zeit hatte ich aber leider nicht, sonst hätte ich nämlich auch Rundungen verwirklichen können. Wichtig ist, daß der Charger unten einen flachen Deckel hat, den man, wenn alles intus ist, einfach zuschrauben kann.

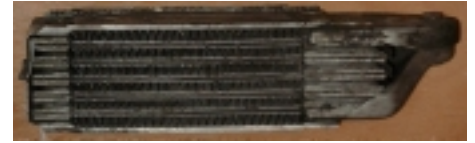
In den Charger sollten ein paar Pipes rein. Ich habe dafür verchromte Abflussrohre verwendet. Ein komplettes U-Set kostet ca. 9€ im Baumarkt. Drei habe ich dazu gebraucht. Unter Umständen kann man sich so etwas aber auch anderweitig billiger beschaffen. [Nein, nicht in der Schule abmontieren! :-)=] Solche Sets bestehen aus einem 90° Krümmer mit einem langen Ende und einem Kurzem mit einer Art Rand. Es gibt zwei Arten davon: Einige haben nach dem Rand noch 1cm Rohr und andere haben danach nichts mehr (die sind gebördelt) Diese Art ist nicht so gut. Ihr seht später warum. Weiterhin sind bei so einem Set noch ein U-Rohr (die liegen bei mir noch rum, damit fällt mir aber auch noch was ein) und ein kurzes gerades Stück mit Bördel. Die Krümmer werden die "Auspuffrohre", die kurzen geraden Stücke werden die "Ansaugrohre".

Als Lüfter habe ich 3 Nidec-Radial-Fans vorgesehen. Die habe ich bei Conrad zum Stückpreis von ca. 5€ bekommen. Macht also 15€

Ich habe die 3 Lüfter mittels Abstandshaltern (für Elektronikplatinen) und einer Gewindestange miteinander verschraubt. Man kann genauso Gewindestangen und Muttern verwenden oder Distanzstücke aus einem dünnen Rohr anfertigen.

Jetzt geht's erstmal um die Löcher. Wir brauchen 6 Löcher für Rohre und 3 rechteckige Ausschnitte für die Lüfter. Die 6 Löcher habe ich einfach mit einem Stufenbohrer gemacht. So ein Bohrer kostet aber durchaus 50€, also wird ihn sich keiner deswegen kaufen wollen. Schaltschrankbauer, Elektriker und Karosseriewerkstätten haben solche Bohrer auch. Evtl. würden sie für ein kleines Trinkgeld die 6 Löcher schnell bohren. Wichtig ist, daß die Löcher nicht zu groß sind, damit die Rohre schon von vorneherein einigermaßen fest sind. Die drei "Auspuffrohre" (Krümmer) sind von außen nach innen gesteckt. deswegen sind hier die Nichtgebördelten Krümmer besser, da sie sonst von innen nach außen gesteckt werden müssen, was schlecht geht.

Den Ölkühler habe ich eingepasst, indem ich für die Stutzen Löcher gebohrt habe und auf der hinteren Seite einen Ausschnitt für den überstehenden Teil gemacht habe.

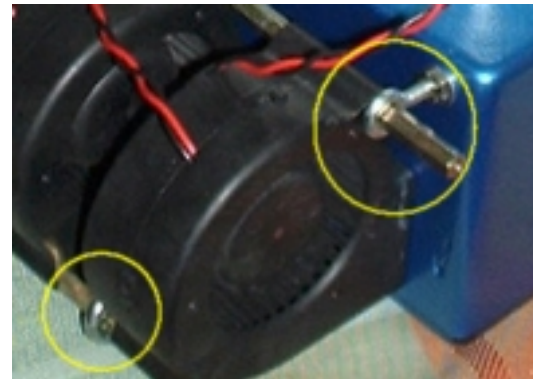




Die "Ansaugstutzen" sind von innen nach außen gesteckt. Dies geht einfach, da sie gerade sind. Nun bohrt man jeweils links und rechts neben den Rohren ein 3mm Loch und schraubt dort M3 Schrauben mit Beilagscheibe rein, auf der Innenseite kommt wieder eine Beilagscheibe und darauf dann die Mutter. Somit sind die Rohre geklemmt und gesichert.

Da wo die Lüfter angebracht werden, habe ich 3 rechteckige Löcher gefräst (Dremel)

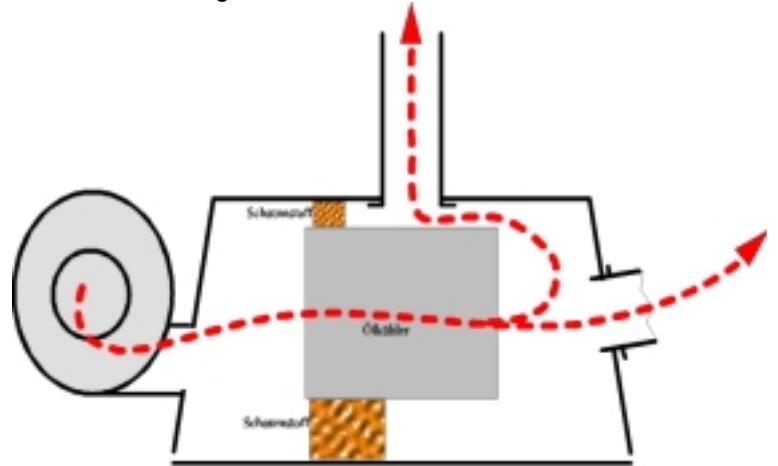
Für die Befestigung der Lüfter hab ich Augenschrauben verwendet und die Lüfterbank nur vor die rechteckigen Ausschnitte gespannt.



Auf dem Bild sind noch die langen Muttern montiert, die später jedoch durch normale Muttern, bzw. Hutmuttern aus Messing ersetzt wurden.

Nun wurde wieder alles ausgebaut und lackiert. Nach dem Trocknen wurden zuerst die Pipes eingebaut. Danach wurden die Lüfter angebaut. Dann habe ich um den Ölkühler herum Schaumstoff gewickelt, damit er im Gehäuse zwischen den Lüftern und den Pipes abdichtet. So ist gewährleistet, daß die Luft auch durch den Kühler gedrückt wird und nicht daran vorbeirauscht. Allerdings habe ich die Oberseite nicht mittig, sondern seitlich verschoben abgedichtet, weil die "Ansaugstutzen" auch Luft ausblasen sollen.

Zum Schluß kommt unten noch der Deckel drauf und spannt innen durch den Schaumstoff den Kühler fest. Vorher habe ich am Deckel 4 Löcher gebohrt und 4 Schrauben mit Muttern befestigt. Also steht der Charger jetzt auf "Füßen". Diese werden später gebraucht, um ihn auf dem Case festzuschrauben.



Rechts skizziert:

Der Weg der Luft durch das Gehäuse und den Ölkühler.

2.1.2 Das CPU-Pad

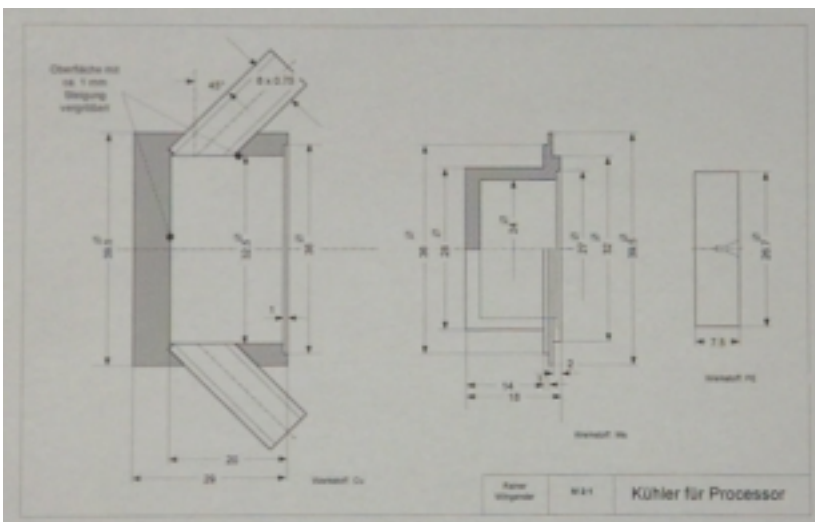
Das Pad ist Eigenbau. Es ist ein gedrehter Kupfertopf mit einem Messingdeckel, der innen bis fast zu Boden reicht. Die Anschlüsse sind aus Kupferrohr. Alle Teile sind mittels Hartlöten fest verbunden. Wer keine entsprechende Werkstatt hat, dem kann ich einen Eigenbau nicht empfehlen.

Da ist ein gekauftes Pad sicherlich besser. Kostet aber im Minimum auch ab ca.30€. Ich wollte zwar mal einen Aluminium-Block bohren, aber dazu ist auch genaue Feilarbeit nötig. Dies kann auch nur jemand, der beruflich vorbelastet ist.

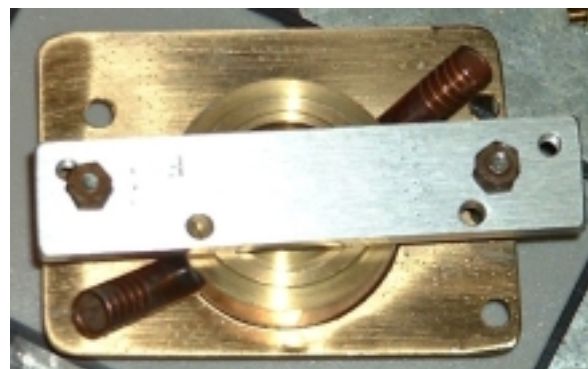
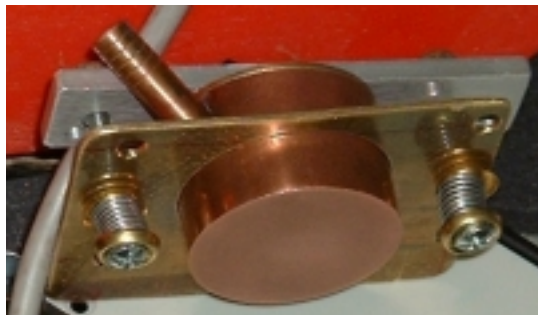
Der Halter des Pads ist ebenfalls Eigenbau. Er wird auf dem Board verschraubt. Das obere Alu-Stück wird von 2 Federn auf der Rückseite der Grundplatte belastet, sodaß das Pad richtig anliegt.

Das verwendete Material waren Abfallstücke aus örtlichen Handwerksbetrieben.

Aber wie gesagt, kaufen ist sicherer.



Ein Chipset-Pad habe ich nicht installiert, weil dieses MoBo einen geklebten Kühlkörper drauf hatte. Ich wollte aber kein Wasser-Kühlpad aufkleben, weil sonst dieses Board nicht mehr in luftgekühlten Systemen verwendet werden kann.



Also habe ich den Serienkühler nur durch einen Cooler-master CPU-Kühler ersetzt (15€). Den Lüfter musste ich leider dranlassen, weil dieses Board ohne Lüftersignal nicht startet. Nötig wäre er nicht. Passiv würde reichen. Geklebt habe ich mit Arctic-Silver 2-Komponenten-Kleber.

2.1.4. Schlauch und Durchführungen

Die Durchführungen sind 10mm-Durchführungen für Wohnwagen-Wassertanks. Stückpreis 2,50€. Die sind von Fritz Berger in Neumarkt/Opf (www.fritz-berger.de). Da gibt's übrigens auch andere Schlauchfittings. Als Außenschlauch habe ich einen blauen Duschschauch aus dem Baumarkt für 10€ genommen. Innen ist normaler PVC-Schlauch verbaut. Schellen brauchte ich natürlich auch, das sind nochmals 10€. Innen benutze ich aber zum Teil eine Drahrödelung aus Eisenflechterdraht. Ich habe zwar innen noch T-Stücke eingebaut, die jedoch nicht notwendig sind. Sie dienen nur für Testzwecke und können weggelassen werden.



2.1.5. Das Reservoir

Das Ding ist ein Druckspeicher von Wohnmobilen und kostet ca.10-20€. Allerdings wurde er von mir auch lackiert. Dieses Teil ist aber absolut überdimensioniert. Statt dem Reservoir und der Inline-Pumpe kann man jedoch auch eine Eheim-Tauchpumpe in eine Tupperdose installieren und alles unten im Tower einbauen. Wenn man Platz hat. Ich hatte keinen! Es gibt auch kleine 220V Tauchpumpen für 10€ im Garten-OBI. Die bringen 320 L/h bei 0,45bar. Das reicht für ein CPU-Pad locker aus.



2.1.6. Pumpe

Es wurde eine Inline Booster-Pumpe verwendet. Die kostet 15,-€ und ist bei Caravan-Händlern oder auch bei Conrad zu haben.

2.1.7. Kosten

Kosten der WaKü inklusive Charger in meinem System: 162€(10€für evtl. Kleinteile enthalten)

Die Kosten der Lackierung sind aber nicht dabei. Die kommen später.

Bei diesem Preis ist das CPU-Pad mit 30€ mitgerechnet.

2.2. Das Case

Kurz gesagt, wenn's nicht lackiert wäre, könnte man durchschauen, so dünn ist das Blech.

Also leicht zu bearbeiten, aber sehr empfindlich.

2.2.1. Das Fenster

Ich wollte ein Window einbauen, hatte jedoch das Problem, daß das Case zu klein ist, als daß man dort etwas sehen könnte, weil es schlicht voll ist. Also mußte etwas Neues her:

Ein dreidimensionales Window in matt. Als Material verwendete ich alte Acrylglascheiben, die ich noch rumliegen hab. Die sind aus einem alten Werkstatt-Sektionaltor. Man kann aber auch im Baumarkt Plexi-Glas kaufen, was mit maximal 10€ zu Buche schlägt.

2.2.1.1. Der Ausschnitt

Ich wollte mich an die Gegebenheiten meines Cases halten und somit hat sich die Form des Ausschnitts von selbst ergeben. Er ist so, daß die Stabilität des Deckels nicht gelitten hat.

Ausgeschnitten habe ich alles mit dem Dremel.

Wie man dies genau macht, erkläre ich hier nicht, da es fast auf jeder Modder-Site gute Anleitungen dazu gibt.

2.2.1.2. Die dritte Dimension

Nachdem der Ausschnitt fertig war, habe ich das Acryl-Glas entsprechend der Form des Ausschnitts angefertigt. Allerdings habe ich rundherum 2cm mehr Material gelassen. Die brauche ich zum festschrauben.

Ausgeschnitten hab ich das Acryl auch mit dem Dremel. Allerdings habe ich eine Art Kreissägeblatt verwendet. Mit den üblichen Trennscheiben ist der Verbrauch viel höher, als bei Blech. Sie werden zu heiß und dann platzen sie einfach. Mit dem "Kreissägeblatt geht das super.

Das Acryl schmilzt trotzdem und am Blatt lagern sich Kunststoffreste an. Diese muß man beim Sägen immer wieder entfernen, solange sie noch warm sind. Sind sie kalt, werden sie hart und gehen schwer weg.

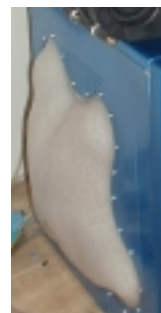
Die Schnittfläche sieht schlimm aus, aber man kann diese Grate mit der Hand wegröseln. Anschließend habe ich die Schnittkanten noch mit einem Schleifklotz bearbeitet, damit sie sauber aussehen.

Nun wurde das Acryl mit Schrauben in dem Deckel befestigt. Es sollten schon eine Menge Schrauben sein, damit sich hinterher beim Formen die Löcher nicht langziehen.

Jetzt wurde im Backofen zwei Kanthölzer reingelegt und der Deckel mit der Außenseite nach unten draufgelegt. Es muss so liegen, daß wenn sich das Acryl nach unten durchbiegt, es nicht irgendwo drankommt.

Nun wird eingeheizt. So ab 120° wird die Sache langsam weicher. Es fängt an langsam durchzuhängen. Dies ist aber ein sehr langwierige Angelegenheit. Je wärmer der Backofen ist, umso mehr hängt es durch. Immer darauf achten, daß es nirgends anstößt. Da ich ein mattes Window wollte habe ich jedoch die ganze Chose auf 180° erwärmt. Irgendwo zwischen 150° und 180° fängt das Acryl an zu gasen. Dann bilden sich im Glas kleine Bläschen, die das Window matt machen. Ich wollte das so, aber wer's nicht will, muß aufpassen, das es nicht zu heiß wird.

Hat alles die Form erreicht, die man will, nimmt man's heraus und lässt es abkühlen. Weil sich das Glas aber beim Abkühlen wieder etwas zurückzieht, habe ich es sofort mit kaltem Wasser auf der Innenseite vollaufen lassen. Dadurch hat es keine Zeit zum Schrumpfen mehr.



Wichtige Anmerkungen:

Die Temperaturen können differieren. Ich weiß nur, was ich bei unserem Backofen eingestellt habe, aber nicht, wie heiß es wirklich war.

Also Vorsicht. Und legt auf dem Boden des Backofens Backpapier. Falls was schief läuft ist sonst der Backofen versaut.

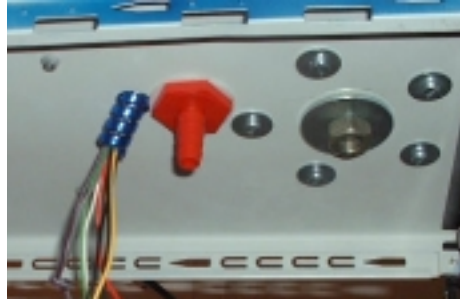
Gestunken hat es übrigens kaum. Die Abzugshaube hat dann den Rest erledigt.

So jetzt kann man das Window wieder ausbauen und den Deckel zum Lackieren behandeln.

2.2.2. Die Durchführungen

Die Schlauchdurchführungen sollten nicht einfach Löcher sein, sondern professionelle Anschlüsse. Wie oben schon erwähnt kommen sie aus dem Wohnmobilbau.

Dort, wo Wasserleitungen durch Case müssen habe ich sie einfach eingeschraubt. Des weiteren bekam die Case-Oberseite 4 Bohrungen, an denen später der Charger verschraubt wird. Ein Loch noch für die Kabel und auf der Rückseite noch zwei Löcher für die Befestigung des Reservoirs. Alle Kanten schön brechen, damit man sich nicht die Finger dran aufschneidet.



2.2.3. Die Front

An der Frontseite habe ich fast nichts gemacht. Nur die integrierten LEDs wurden deaktiviert, weil sie an anderer Stelle hinkommen.

2.2.4. Kosten

Das, was bezahlt werden muß, ist das Acryl mit ca.10€. Der Rest ist schon in der Wasserkühlung enthalten.

2.3. Die Steuerungen und andere Gizmos

2.3.1. Das LED-Meter & Co

Das LED-Meter ist auf meiner HP schon ausreichend und umfassend erklärt worden, sodaß ich mir hier die elektrotechnischen Ausführungen spare.

Das LED-Meter sollte unter dem Floppylaufwerk seinen Platz finden. Des weiteren sollten ein SCSI-LED und ein IDE-LED Platz finden. Ausserdem habe ich für den Lüftereinschub eine 7/12Volt-Schaltung vorgesehen und ein Kontroll-LED, das anzeigt, ob der Lüfter läuft.

Also hab ich den Schalter links in die Blende gemacht, daneben die 8 LEDs vom LED-Meter und drüber die 3 restlichen LEDs.

Schalter und blaue LEDs kommen so auf 12€



2.3.2. Die Pumpenschaltung

Die Pumpe bringt 600 l/h bei 12V und ca. 150 l/h bei 7Volt. Nach ausgiebigen Tests reicht im Normalfall der 7Volt-Betrieb zur Kühlung aus. Also hab ich einen 7/12Volt-Schalter mit Kontroll-LED in einer freien Slotblende im 5 1/4" Schacht eingebaut. Die LED habe ich natürlich erstmal gefackelt, weil ich einen Vorwiderstand für 5V erwischt hab und die Codierung nicht überprüft habe. Sag tschüss zu den nächsten 2€



2.3.3. Der Satellit

Das Ding oben drauf nenne ich Satellit. Trabant wäre auch richtig.

Dort laufen ein paar elementare Prozesse ab: Steuerung des Chargers, Lichtsteuerung und Überwachung.

2.3.3.1. Das Satellitengehäuse

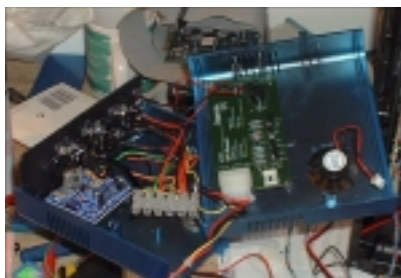
Das Gehäuse ist auch aus dem Elektronik-Bastelladen und kostet ca.8€. Es ist aus Kunststoff und komplett zerlegbar, was die Montage erleichtert.

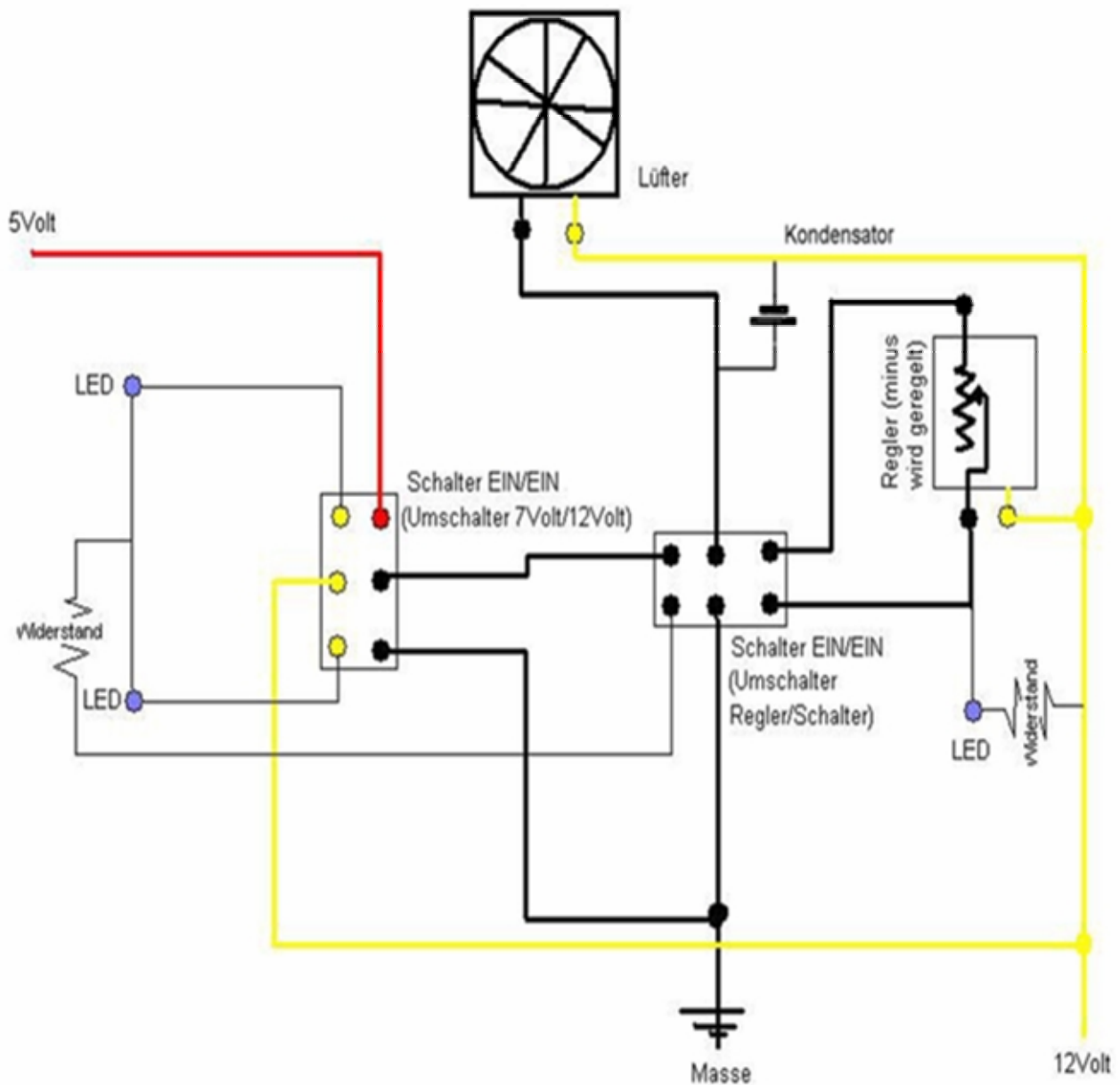
Das Gehäuse steht auf einem Riesen-ELKO, der noch so rumlag. Der würde beim Kauf aber bestimmt auch 10€ kosten. Der Elko wiederum ist auf einem Teil eines alten IKEA-Tischbeins verschraubt (Was da so immer übrigbleibt). Dieses wiederum ist auf das Case geschraubt. Der ELKO ist mittels einer Schellenkonstruktion mit dem Satellitengehäuse verschraubt.

2.3.3.2. Der elektrische Inhalt

2.3.3.2.1. Die Chargerregelung

Die Lüfter vom Charger werden mittels einer Impulssteuerung geregelt. Sie hat den Vorteil, nicht so heiß zu werden. Allerdings muß ein ELKO an Ausgang mit dranhängen (der große, hat 10000µF), damit es keine Störgeräusche im Lüfter gibt. Das ist aber lüfterabhängig. Diese Steuerung kann man selbst bauen oder aber als Bausatz für ca.10€ kaufen. Löten muß man aber so und so. Weil ich dieser Steuerung nicht vertraut habe, kann man von der Steuerung auf einen 7/12V-Schalter umschalten. Sollte irgendwann auf einer LAN die Regelung die Grätsche machen, kann ich auf 7/12V-Betrieb umschalten.





2.3.3.2.2. Die Lichtsteuerung

Ich habe im Case eine blaue Neon und eine "Laseranlage" (die ist aber noch nicht drin, da noch in Entwicklung). Die kann man von dem Satelliten aus schalten: Neon an / Alles aus / Laser an
Es ist einfach ein EIN/AUS/EIN-Schalter!

Bemerkungen zum Laser

Der Laser besteht aus zwei regelbaren Elektromotoren, die kleine Spiegel leicht angeschrägt auf der Welle angebracht haben. Als Laser will ich aber keinen roten Laser verwenden, sondern eine blaue ultrahelle LED, die ich mit entsprechenden optischen Linsen und Lochblenden konfektioniere. Am Austritt brauche ich noch ein Spiegelsystem, um die nötige Wurfweite zu erreichen. Letztendlich soll der Laser auf die Rückseite des matten Windows scheinen und von außen sichtbar sein Muster ziehen. Aber aufgrund meines chronischen Zeitmangels bin ich aber in der Angelegenheit leider noch nicht auf einem befriedigendem Ergebnisstand.

2.3.3.2.3. Das HAMA-Teil

Dies ist eine uralte Lüfterüberwachung. Wenn der angeschlossene Lüfter steht, gibt er einen nervigen Warnton von sich, die Betriebs-LED erlischt und eine rote LED leuchtet. Ob es dieses Teil noch zu kaufen gibt, weiß ich nicht, aber es ist nicht notwendig und kann entfallen.

2.3.3.2.4. Die Kabelführung

Die Kabel sind überwiegend in einem Stück von dem Duschschauch geführt. So sieht man sie nicht. Im Case laufen sie natürlich offen. Ich bin ja kein Innenästhet. Aber das soll innen jeder so machen, wie er das für richtig hält. Insgesamt wurden nochmal 10€ an LEDs und Schalter verbaut.

2.3.4. Kosten für die Case-Arbeiten

Macht zusammen 44€ ohne Neon und Laser.

3.4. Der Paintjob

Alle Teile, die lackiert wurden, sind mit 400er Nassschleifpapier abgeschliffen worden.

Innen wurde das Case in Schwarz lackiert, weil's einfach besser aussieht.

Anschließend wurden alle Kunststoff-Außenteile mit einem speziellen Kunststoffprimer vorbehandelt. Danach wurden zwei bis drei Schichten Metallic-Lack außen drauflackiert. Zum Schluß noch 2 Lagen Klarlack drauf und fertig. Gekauft hab ich eine Dose Primer, einmal Schwarz, einmal Silber, zweimal Blau und einmal Klarlack. Alle Dosen sind noch über halbvoll, bis auf die Blauen und den Klarlack. Die sind fast leer.

Preis pro Dose ca. 7,50€. Macht also $3 \times 7,50 + 3 \times 7,50/2 \Rightarrow$

Die Kosten der Farben belaufen sich somit auf 33,75 € rechnerisch, praktisch aber rund 50€

4. Die Gesamtkosten

Standardhardware mit Case: 940€

Wasserkühlung: 162€

Case: 10€

Steuerungen und Satellit: 44€

Paintjob: 50€

Unvorhergesehenes und Kleinigkeiten: 20€

Macht in Summe 1226€

Die Neon käme noch mit 20€ dazu, oder man verwendet alternativ LEDs, dann ist's ein bisschen billiger.

Jetzt sagt mir noch mal einer, daß dieser Mod teuer war! Billiger kann man nicht bauen. Wenn jemand jetzt noch wirklich das ein oder andere zusätzlich braucht, dann lass ihn doch noch mal 100€ mehr brauchen. Ja und? Wenn ich schaue, was andere für ihre Mods ausgeben, ist dieses Teil der absolute Hauptgewinn!

Zeitbedarf war ca. 100 Stunden



5. Nachwort

Über Geschmack kann man streiten, aber ich glaube, daß sich der ein oder andere sich mit meiner Beschreibung neue Ideen holen kann.

Falls jemand Fragen hat, kann er mich über [Http://home.vr-web.de/wingender](http://home.vr-web.de/wingender) erreichen. Soweit es meine Zeit erlaubt, werde ich helfen. Es kann allerdings ein paar Tage dauern, da ich beruflich öfters unterwegs bin und nicht immer meine Mails abrufen kann.

Happy Moddin' !

Max headROOM