

# Handy zu Wählscheibentelefon



Idee von Finger's-Welt

Stand: 22.10.2011

## Inhalt:

- Seite 1: Titelblatt
- Seite 2: Artikel zur Schaltung
- Seite 4: Schaltpläne
- Seite 6: Bestückungsliste
- Seite 7: Bestellliste (Reichelt)
- Seite 8: Bestückungsplan
- Seite 9: Layout
- Seite 10: Bilder vom Aufbau
- Seite 14: Hinweise zum Aufbau und Praxis

# Handy zu Wählscheibentelefon

Die Idee [1] ein normales Handy in ein Wählscheibentelefon aus den 70er Jahren einzubauen ist zwar nicht neu, aber da doch das Nice-to-Have nicht ganz unlustig ist, wollte ich mir auch eins bauen. Die Idee wurde auch von einem Arbeitskollegen [2] aufgegriffen und in Lochrastertechnik umgesetzt. Aber wie das so ist, wollte ich die Luxus-Version mit geätzter Platine realisieren und selber das Programm für die Steuerung schreiben.

Das Konzept von mir verwendet ein Bundespost Wählscheibentelefon Typ *FeTAp 611-2* [3] aus den 70ern und ein Siemens C-25 Handy, die es recht günstig bei eBay gib. Gut erhaltene Telefone dagegen sind zum Teil nicht unter 10,- € zu haben.

Ich habe auf der Platine den Controllerteil mit einem ATmega88V, eine Ladeschaltung für 4 NiMH-Akkus und die Erzeugung der 30V Wechselspannung (ATTiny25) für die Glocke untergebracht. Um das selber ätzen so einfach wie möglich zu gestalten bzw. preiswert, ist die Platine nur einseitig und kommt mit 7 Drahtbrücken aus. Auf SMD konnte aber nicht verzichtet werden, die Teile im 1206 Format sind dennoch noch recht gut zu löten.

Eine Stückliste gibt Auskunft der benötigten Teile und wer bei Reichelt bestellen möchte auch eine Bestellliste in diesem Handbuch.

Da der StepUp Converter für die 25V bis 30V ca. 300mA Spitzenstrom benötigt, müssen 2 Stromversorgungen eingebaut werden, weil das Handy mit derartigen Spannungseinbrüchen nicht klar kommt. Das Handy behält daher den eigenen Akku bzw. man baut 3 Zellen mit ein. Diese werden dann auch vom Handy über die Ladebuchse (+5V) geladen und überwacht. Der Akku für die Steuerung bekommt eine Ladeschaltung mit einem MAX712 und versorgt den uC- und Konverterteil. Ist die Schaltung in Bereitschaft beträgt die Stromaufnahme gerade 5mA und nur wenn es klingelt sind es im Mittel ca. 250mA je nach Akkuspannung.

Der uC überwacht auch die Akkuspannung und schaltet das Handy und sich selbst bei ca. 3,8V ab. Um zu verhindern, dass alles abgeschaltet wird, wenn es klingelt, da die Spannung naturgemäß auch unter 3,8V fallen kann, ist die Funktion so lange deaktiviert und erst nach ca. 800ms wieder aktiv.

Um zu erkennen, ob das Handy angerufen wird, muss der Klingel-Piezo abgegriffen werden und durch eine gewählte Dauermelodie (18) wird der Pegel am Eingang vom *IC6B* auf *low* gezogen.

Somit wird am uC ein High-Pegel erzeugt, die Glocke aktiviert und darauf gewartet, dass der Hörer abgenommen wird. Der weitere Ablauf verhält sich in bekannter Weise.

Die typische Klingeltonerzeugung wird von einem ATTiny25 gesteuert, der die +25V Schaltung aktiviert (Strom sparen) und mit einer H-Brücke die Wechselspannung erzeugt.

Der Haupt-uC braucht daher nur mit einer Leitung den Befehl zum läuten geben. Es wäre auch möglich gewesen, dass den ATmega88 auch erledigen zu lassen, wollte dieses aber gerne trennen. Andere haben den Vibrationsmotor an die Glocke geklebt, was ich aber als nicht so elegant erachtet hatte und außerdem hat das C25 keinen Vibrations-Alarm.

Der andere Teil wäre der Vorgang zum Telefonieren. Weil ein Handy kein Freizeichen hat, im Festnetz aber üblich ist, wird dieses vom uC simuliert, wenn der Hörer abgenommen wird.

Der uC wartet nun auf das Wählen der gewünschten Rufnummer, natürlich mit Vorwahl und nach 3s Wählpause wird die Verbindung aufgebaut.

Auch das typische Knacken in Lautsprecher ist zu hören, wenn die Wählscheibe zurück dreht und die Impulse zum uC überträgt.

Das originale Mikrofon, in der Regel eine Kondensatorkapsel, wird vom Handy in den Hörer eingebaut, der Lautsprecher im Hörer kann dagegen weiter verwendet werden.

Auf der Platine ist dazu die Position der Kontakte richtig platziert und erfordert die Kontakte von der alten Platine. Außerdem wird die Gabel von selbiger ausgelötet und in die neue verlötet sowie geschraubt. Mehr Teile werden auch nicht benötigt.

Mit der Firmware Version **1.20** (12.04.2011) sind noch einige Verbesserungen hinzugekommen:

- Das Freizeichen hat jetzt 425Hz, es war vorher niedriger
- Wenn der Hörer abgenommen war und das Handy wird erst dann angerufen, wurde das Gespräch sofort angenommen. Dies ist jetzt gesperrt, dass Gespräch wird nicht angenommen.
- Das Handy kann mit wählen von „999“ jeweils Ein- oder Ausgeschaltet werden

Mit der Firmware Version **1.30** (12.09.2011) kann die Software die letzte gewählte Rufnummer im EEPROM (unverschlüsselt ☺ ) speichern und wird mit wählen von „99“ angerufen.

### Zum Aufbau:

Als Reihenfolge empfehle ich erst die Ladeschaltung aufzubauen und zu testen, dann den Spannungskonverter mit der H-Brücke und ATTiny25 für die Klingeltonerzeugung und zum Schluss den uC-Teil inkl. Analogschalter- und Schmitt-Trigger-IC.

Wichtig ist für die Inbetriebnahme des Spannungswandlers, dass der Kondensator **C-3** bestückt wird, da sonst keine Spannung erzeugt wird. Dieser Elko ist mit 470µF/35V etwas zu groß für SMD und muss daher über dem IC-2 angebracht werden. Die Pins gehören auf dem Spannungsausgang (+25V). Der uC sendet beim Einschalten der Stromversorgung 0..9 auf die Handytastatur und die FW-Version. Somit hat man auch die Gewissheit, dass die richtigen Pins am Handy angelötet sind. Durch das Flachbandkabel und Wannenstecker/Buchse ist der Aufwand erträglich und minimiert den Fehlerteufel.

Das Relais trennt im Ladevorhang den Akku von der uC-Einheit, da die Spannung über 6V beträgt und dem uC schaden könnte. Wird die ext. Versorgung abgeschaltet, fällt das Relais ab und der Akku versorgt die Schaltung. Die Spannung fällt ohne Ladestrom auf unter 6V ab, was somit keine weiteren Schutzmaßnahmen erfordert.

Ansonsten sollte der Aufbau selbsterklärend sein, zu Beachten ist die Polung der LED, Dioden und Elkos. Die angepaste Kante der ICs entspricht dem Doppelstrich im Bestückungsplan.

Nicht zu vergessen sind die Drahtbrücken (BR1..6) und die Masseverbindung (BR7) der ICs 3-5 zum Platinenrand.

Die Gabel wird auf der Leiterbahnseite montiert, daher ist bei nicht-durchkontaktierten Platinen kein Löten möglich. Hierzu sind Löt pads vorgesehen, was das Verbinden von unten erleichtert. Wichtig ist noch die Plusleitung vom JP8 nach JP9 zu verlegen, im Schaltplan mit „Wire“ bezeichnet (nicht Masse)

Ein Schalter (SW) ermöglicht noch das komplette Ausschalten des Telefons, um den Akku zu schonen. Das C25-Handy schaltet sich bei Spannungsabfall auch mit ab, im Programm ist der Vorgang aber nicht berücksichtigt. Leider macht dies nicht jedes Handy und würde eingeschaltet bleiben. In diesem Fall mit wählen von „999“ wird das Handy ausgeschaltet.

Die Bauteile mit Bindestrich in der Bezeichnung im Bestückungsplan wie z.B. T-3 sind für die *Klingelschaltung* getrennt aufgeführt, siehe zweiten Schaltplan und das Layout.

Eine weitere Möglichkeit Strom zu sparen wären die LEDs am Handy zu entfernen, somit sind noch einige mA drin, zumal die LEDs nicht gebraucht werden.

Durch den Einsatz der „V“ Version des ATMega88 ist die Stromaufnahme des uC-Teils nur noch sehr gering. Somit ergibt sich eine mittlere Betriebszeit von ca. 1 Woche je nach eingesetzten Akkus.

Ich möchte noch darauf hinweisen, dass dieser Nachbau nur für den geübten Bastler zu empfehlen ist, gerade wenn andere Handys zum Einsatz kommen sollten.

Falls das Handy nicht die gewählten Zahlen anzeigt, wenn diese mit der Wählscheibe gewählt werden, so kann es an den abgenutzten Kontakten in der Wählscheibe liegen, je nach Beanspruchung des Telefons in der Vergangenheit. Sie sollten nahezu Null Ohm haben.

Gebrannte Controller oder Platinen (gebohrt, Lötstop, verzinkt) in kleiner Stückzahl können zum SKP bezogen werden, die Firmware zum selber brennen sende ich aber auch per eMail gerne zu.

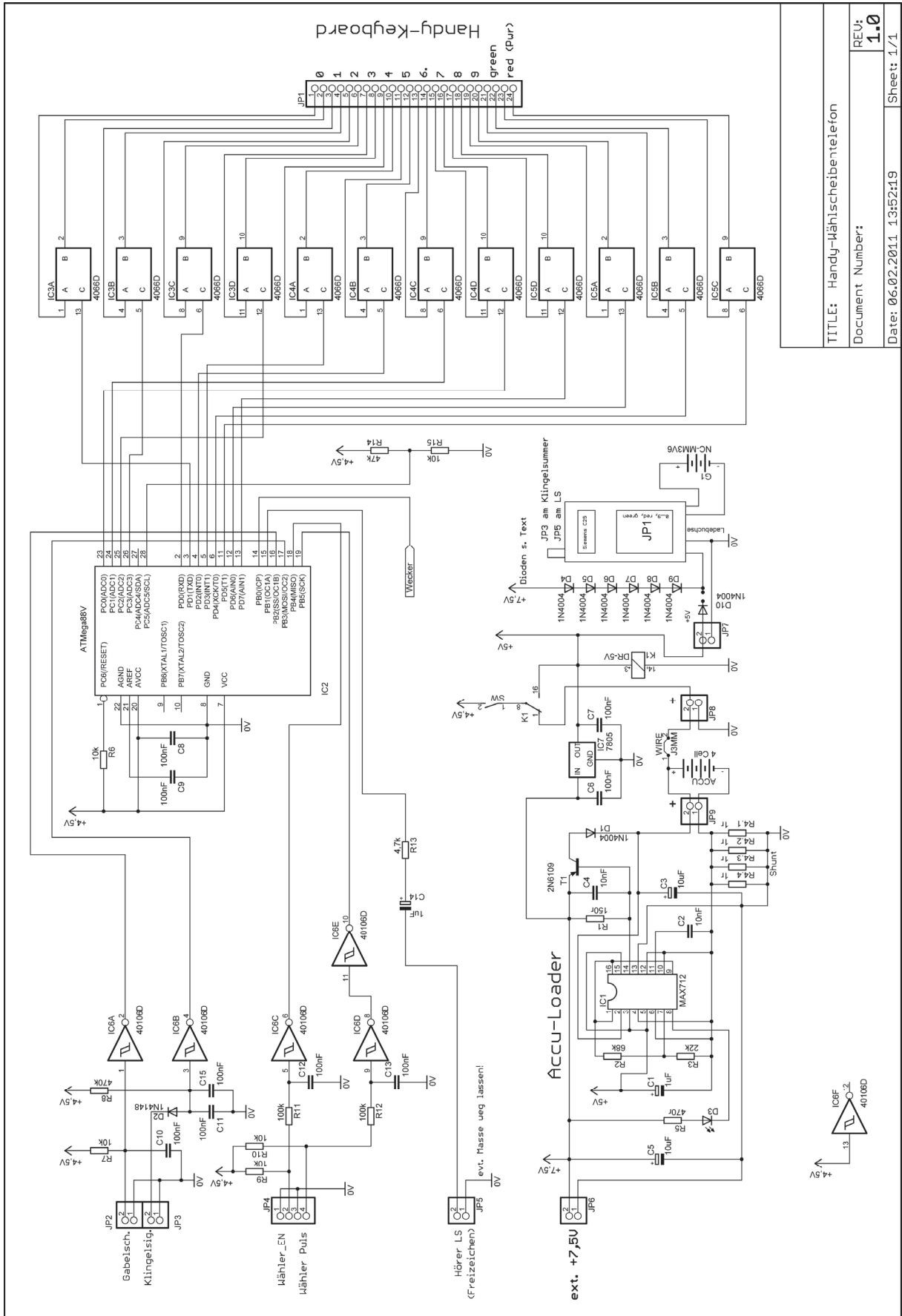
73 de Oliver, DG7XO  
[mail@dg7xo.de](mailto:mail@dg7xo.de)

[1] <http://www.fingers-welt.de/galerie/eigen/elektro/telefon/telefon.htm>

[2] [http://www.do2sha.de/Basteln\\_Telefon.html](http://www.do2sha.de/Basteln_Telefon.html)

[3] <http://de.wikipedia.org/wiki/Fernsprechtischapparat>

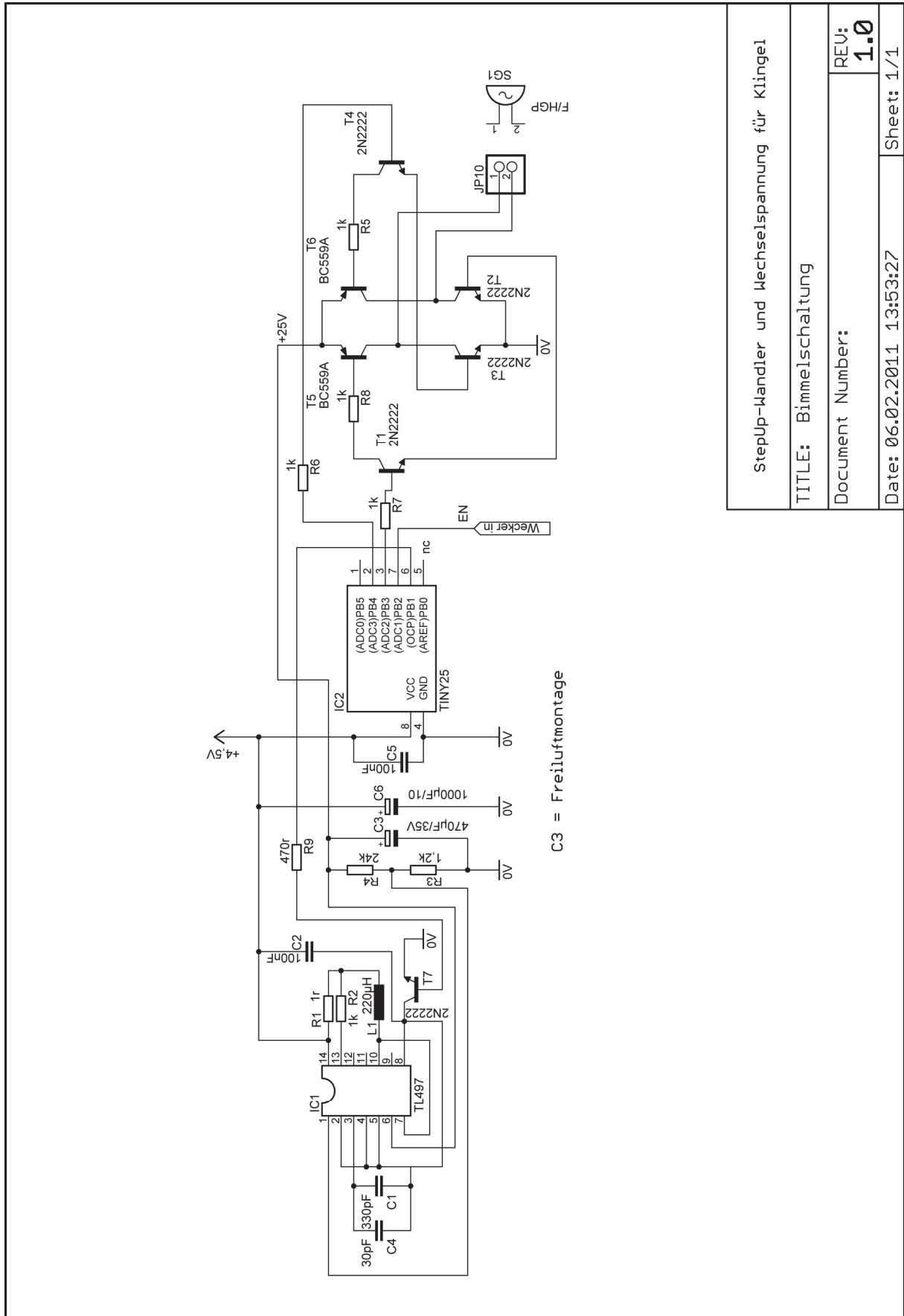
# Schaltplan uC und Akkuladung



TITLE: Handy-Wählscheibentelefon  
 Document Number:  
 Date: 06.02.2011 13:52:19

REV: **1.0**  
 Sheet: 1/1

# Schaltplan StepUp und H-Brücke



StepUp-Handler und Wechselspannung für Klingel	
TITLE: Bimmelschaltung	REV: 1.0
Document Number:	Sheet: 1/1
Date: 06.02.2011 13:53:27	

# Bestückungsliste

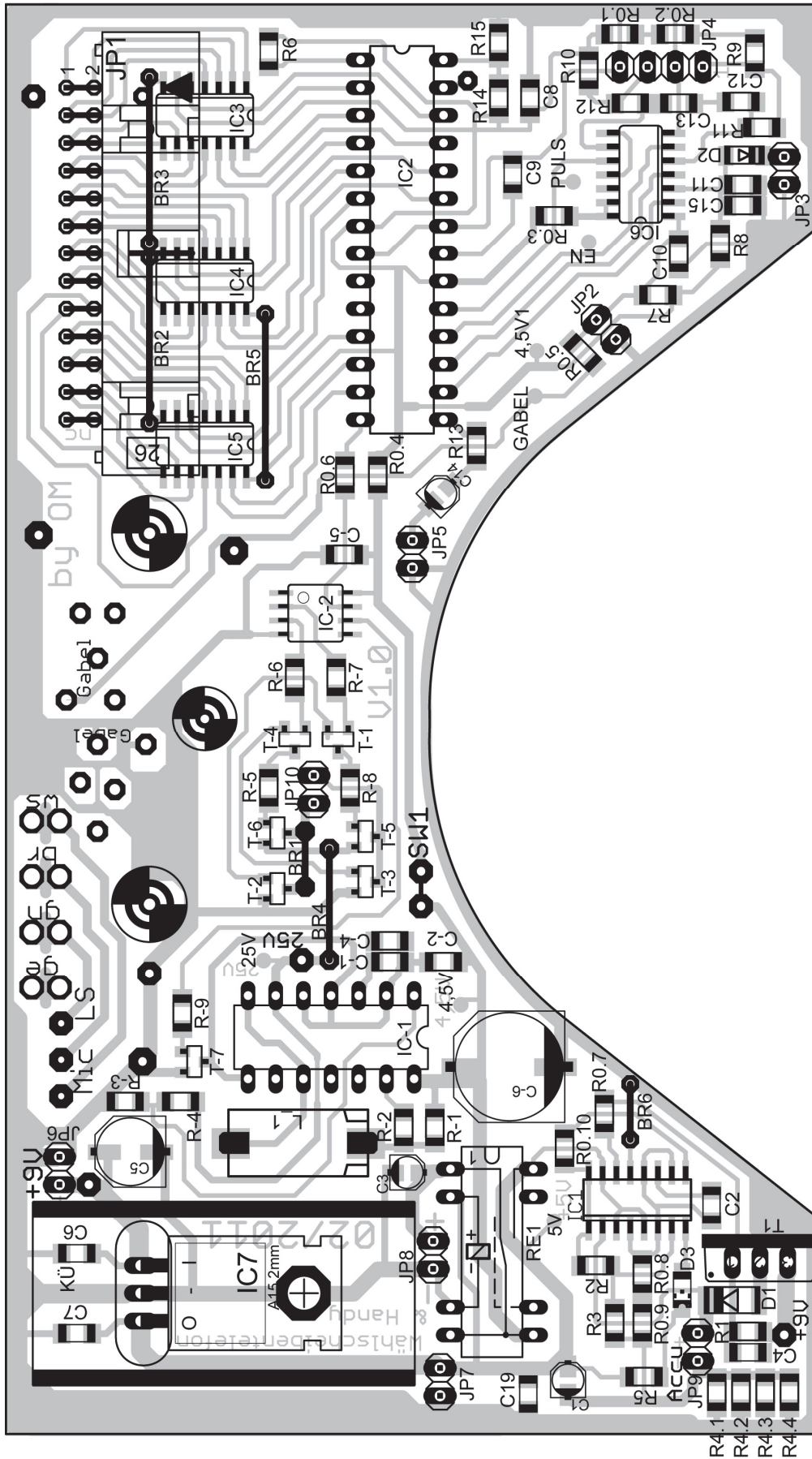
Part	Value	Package
R1	150r	1206
R2	68k	1206
R3	22k	1206
R4.1	1r	1206
R4.2	1r	1206
R4.3	1r	1206
R4.4	1r	1206
R5	470r	1206
R6	10k	1206
R7	10k	1206
R8	470k	1206
R9	10k	1206
R10	10k	1206
R11	100k	1206
R12	100k	1206
R13	4,7k	1206
R14	47k	1206
R15	10k	1206
R-1	1r	1206
R-2	1k	1206
R-3	1,2k	1206
R-4	24k	1206
R-5	1k	1206
R-6	1k	1206
R-7	1k	1206
R-8	1k	1206
R-9	470r	1206
C1	1µF	SMD
C2	10nF	1206
C3	10µF	SMD
C4	10nF	1206
C5	10µF	SMD
C6	100nF	1206
C7	100nF	1206
C8	100nF	1206
C9	100nF	1206
C10	100nF	1206
C11	100nF	1206
C12	100nF	1206
C13	100nF	1206
C14	1µF	Elko SMD
C15	100nF	1206
C-1	330pF	1206
C-2	100nF	1206
C-3	470µF/35V	RM7
C-4	33pF	1206
C-5	100nF	1206
C-6	1.000µF/10V	SMD

Part	Value	Package
D1	LL5817 (see text)	Melf
D2	1N4148	MiniMelf
D3	LED green	1206
T1	2N6109	TO220
T-1	2N2222	SOT23
T-2	2N2222	SOT23
T-3	2N2222	SOT23
T-4	2N2222	SOT23
T-5	BC859A	SOT23
T-6	BC859A	SOT23
T-7	2N2222	SOT23
L-1	220µH / 0,8A	SMD
IC1	MAX712	SMD
IC2	ATMega88V (programmed)	DIL
IC3	4066D	SMD
IC4	4066D	SMD
IC5	4066D	SMD
IC6	40106D	SMD
IC7	7805	TO220
IC-1	TL497	DIL
IC-2	ATTiny25V (programmed)	SMD
RE1	DIL Relais Wechsler 5V	DIL
	IC-Sockel 14 Pol	
	IC-Sockel 28 Pol	
	Wannenstecker gewinkelt	26 Pin
	Wannenbuchse Flachband	26 Pin
	10cm Flachbandkabel 26pol	
	Handy C25	
	Akkus	
	Kühlwinkel für TO220	
R0.x	SMD Brücken 0 Ohm 10x	1206
	Steckernetzteil 7,5V/1,5A	
	Cinch-Buchse / Stecker	
C19	100nF optional	1206

## Bestellliste (Reichelt)

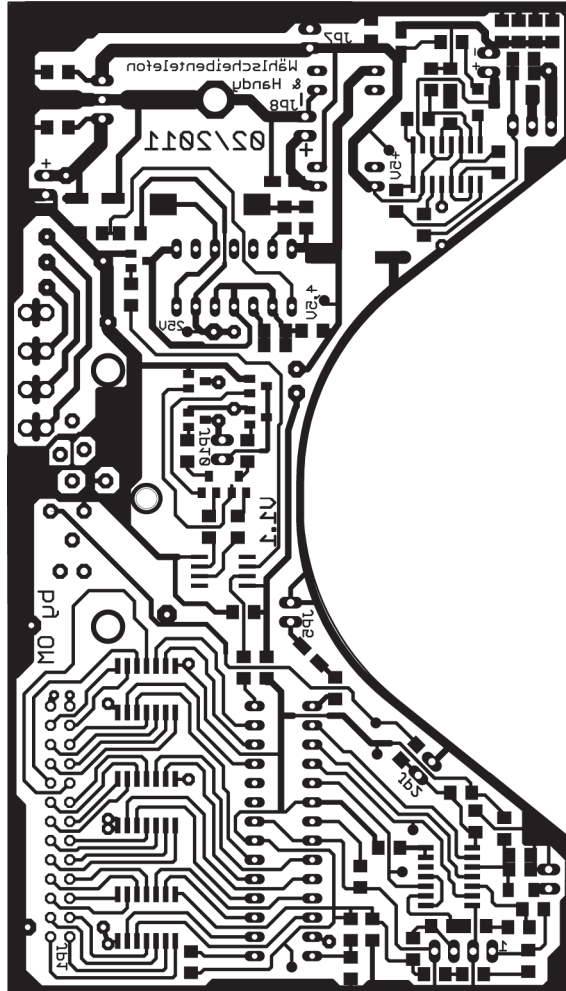
Anzahl	Artikel-Nr.	Preis / St.	Preis / Gesamt
10	SMD 1/4W 0,0	0,08 €	0,80 €
5	SMD 1/4W 1,00	0,10 €	0,50 €
1	SMD 1/4W 150	0,10 €	0,10 €
2	SMD 1/4W 470	0,10 €	0,20 €
5	SMD 1/4W 1,0k	0,10 €	0,50 €
1	SMD 1/4W 1,2k	0,10 €	0,10 €
1	SMD 1/4W 4,7k	0,10 €	0,10 €
5	SMD 1/4W 10k	0,10 €	0,50 €
1	SMD 1/4W 22k	0,10 €	0,10 €
1	SMD 1/4W 24k	0,10 €	0,10 €
1	SMD 1/4W 47k	0,10 €	0,10 €
1	SMD 1/4W 68k	0,10 €	0,10 €
2	SMD 1/4W 100k	0,10 €	0,20 €
1	SMD 1/4W 470k	0,10 €	0,10 €
1	NPO-G1206 33p	0,05 €	0,05 €
1	NPO-G1206 330p	0,05 €	0,05 €
2	X7R-G1206 10N	0,05 €	0,10 €
11	X7R-G1206 100N	0,05 €	0,55 €
2	SMD Eiko 1,0/50	0,05 €	0,10 €
2	SMD Eiko 10/35	0,07 €	0,14 €
1	RAD 470/35	0,09 €	0,09 €
1	VF 1000/10k-G	0,40 €	0,40 €
1	LL5817 SMD s.Text S. 14	0,21 €	0,21 €
1	1N4148 SMD	0,02 €	0,02 €
1	SMD-LED 1206 rt	0,10 €	0,10 €
1	2N6109	0,52 €	0,52 €
5	2N2222A SMD	0,04 €	0,20 €
2	BC 859C SMD	0,04 €	0,08 €
1	L-PISM 220µ	0,84 €	0,84 €
1	MAX 712 CSE	6,70 €	6,70 €
1	ATMega 88V-10 PU	3,65 €	3,65 €
1	ATTiny 25V-10 SU	1,80 €	1,80 €
3	SMD 4066	0,24 €	0,72 €
1	SMD 40106	0,17 €	0,17 €
1	µA 7805	0,29 €	0,29 €
1	TL 497A DIL	1,00 €	1,00 €
1	DIP 9051-D 5V	3,95 €	3,95 €
1	GS 14P	0,26 €	0,26 €
1	GS 28P-S	0,42 €	0,42 €
1	PFL 26	0,15 €	0,15 €
1	WSL 26W	0,20 €	0,20 €
1	V 5616X	0,29 €	0,29 €
		<b>Summe:</b>	<b>26,55 €</b>
Stand: 05.03.2011			

# Bestückungsplan





# Layout (V1.1)

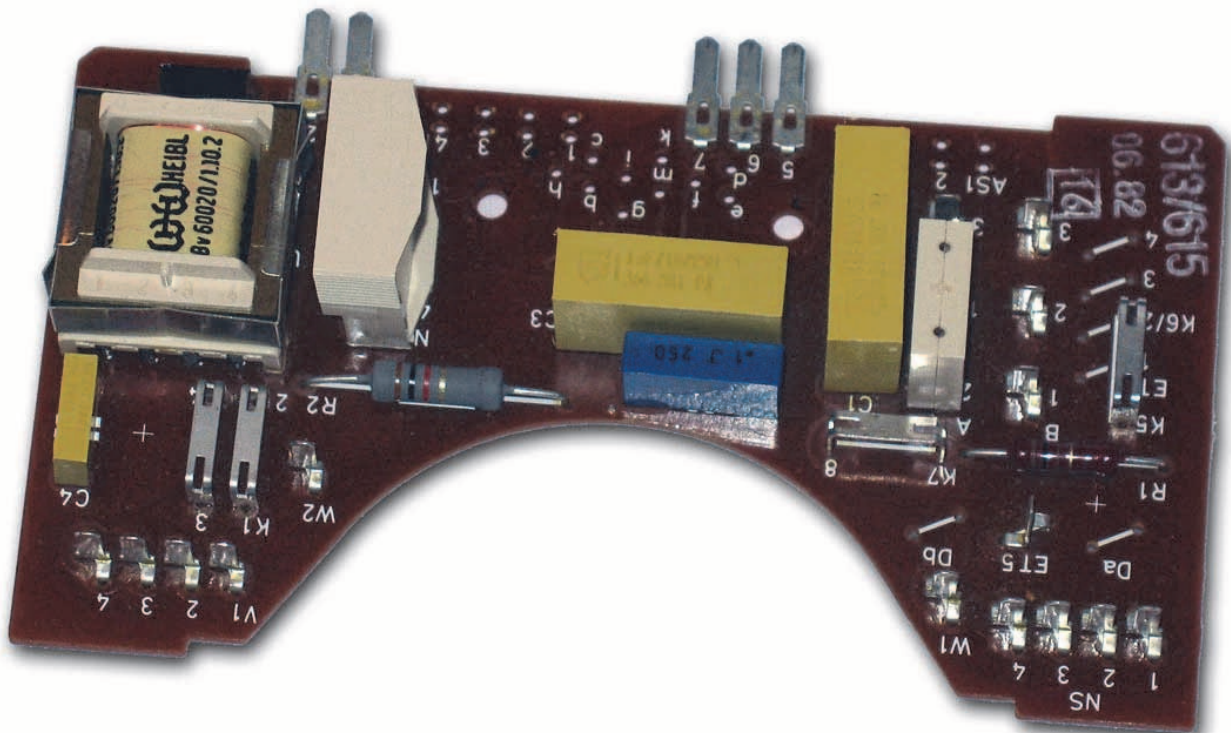


Platinen Außenmaß: 131,4mm x 74,4mm

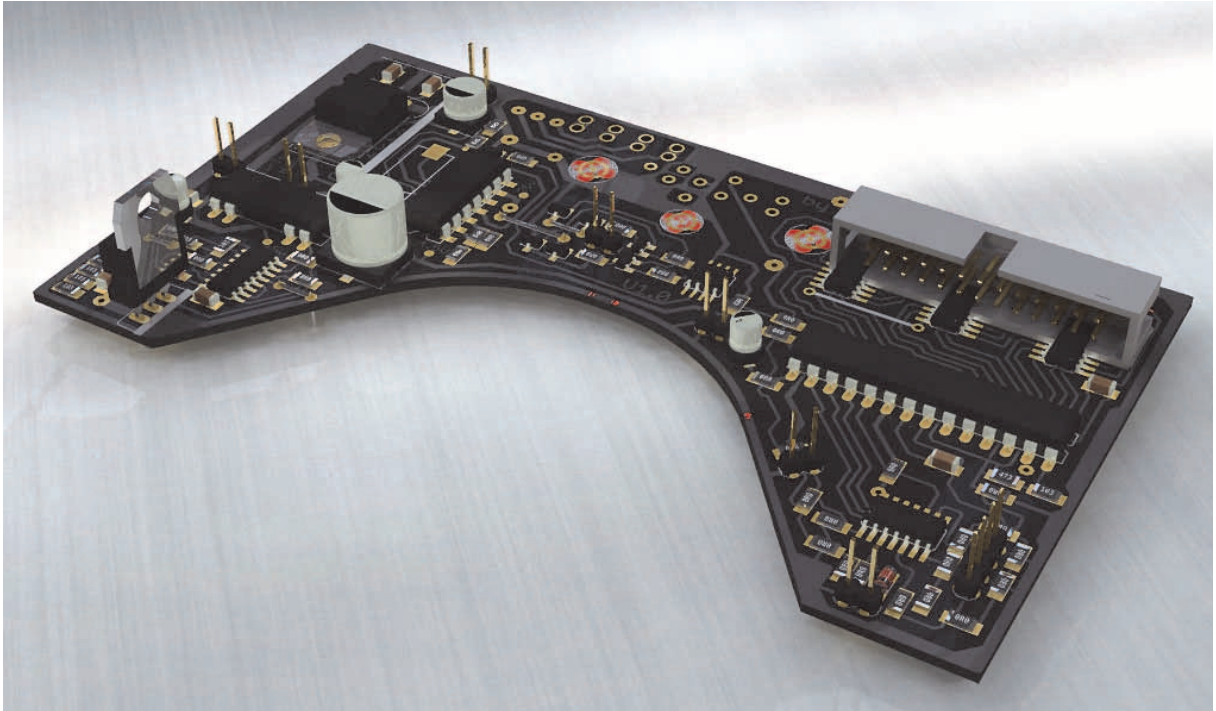
## Standard Wählscheibentelefon aus 70er Jahre



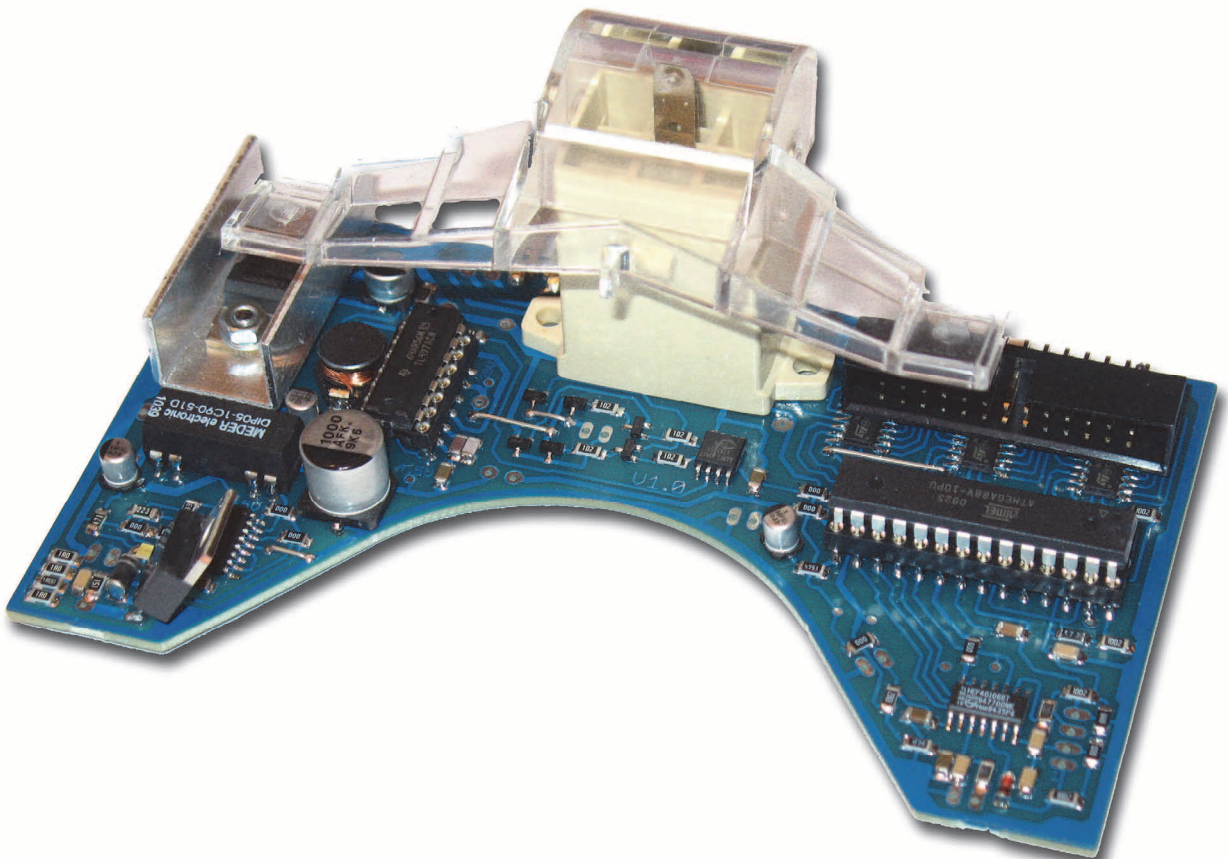
## Ausgebaute Platine



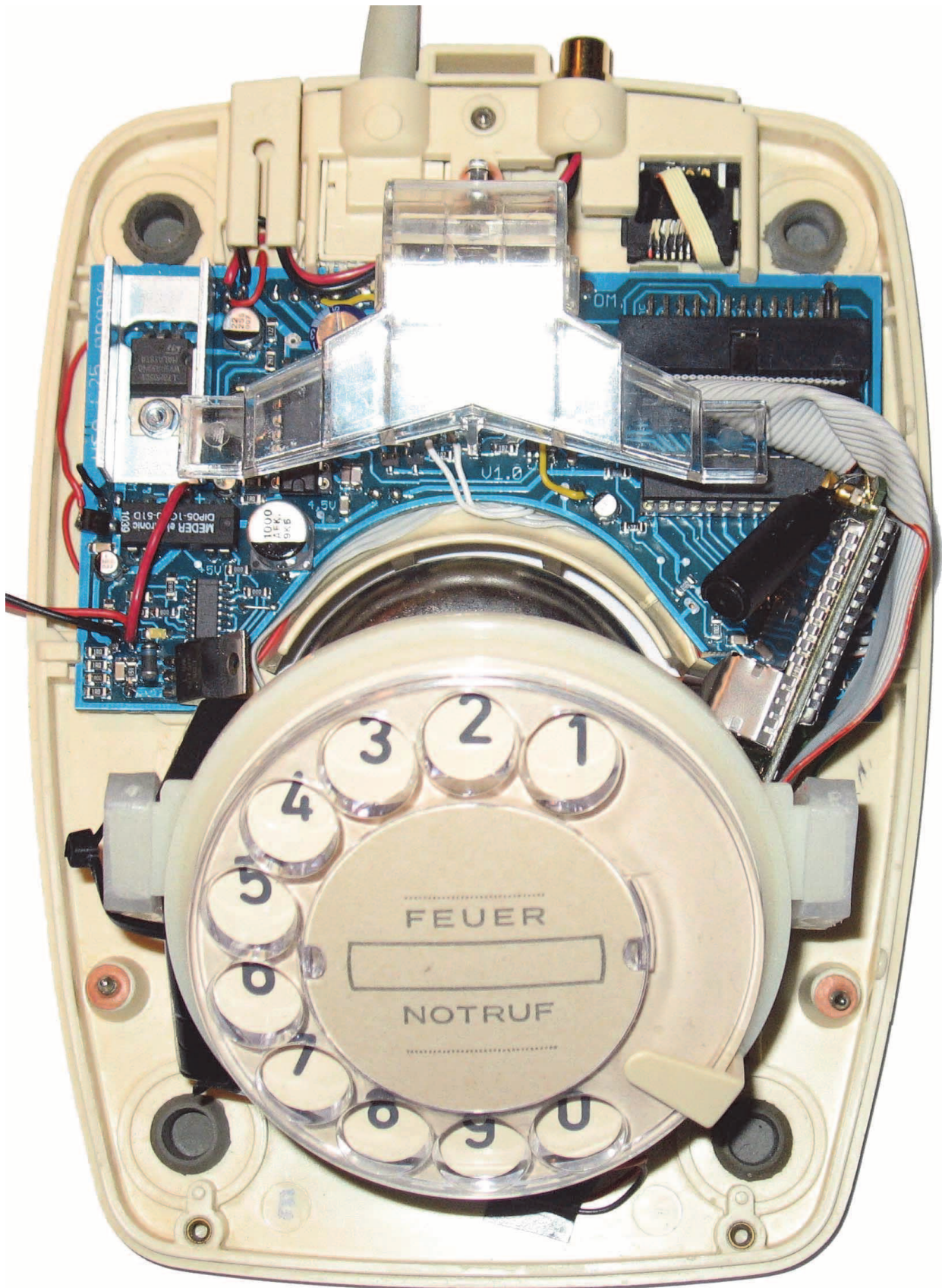
## Aufgebaute Platine in 3D



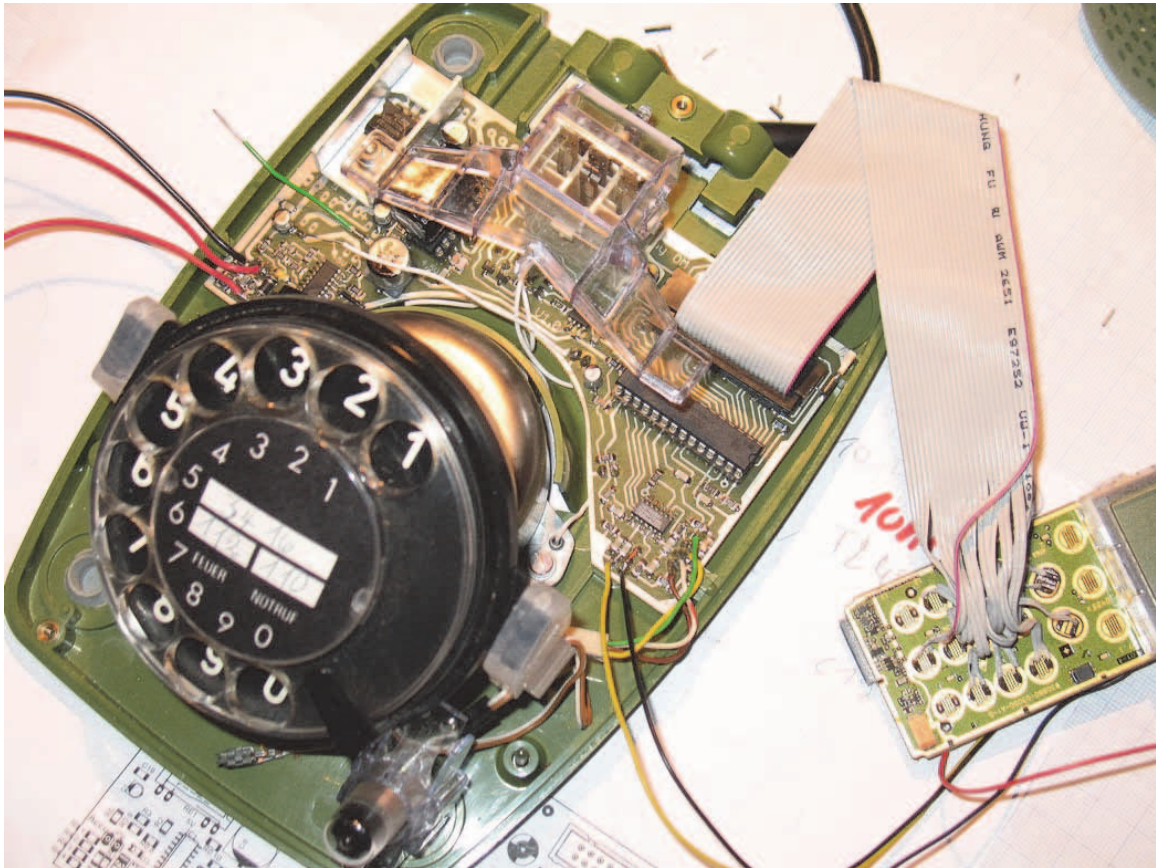
## Aufgebaute Platine mit Gabelschalter



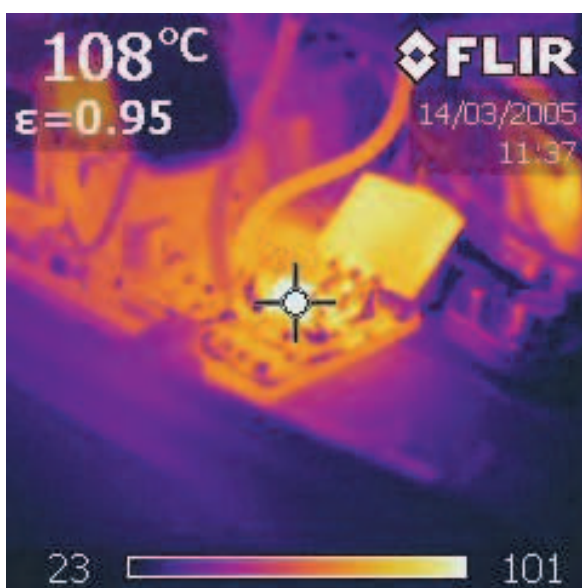
## Eingebaute Platine mit Verkabelung



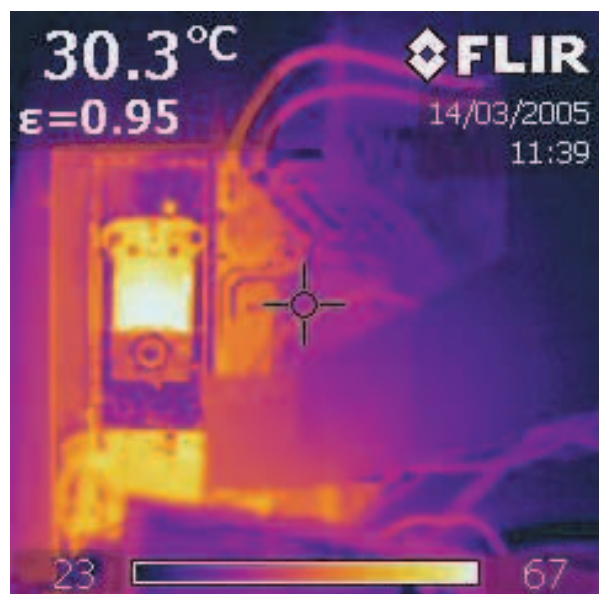
## Eingebaute Platine Beta



## IR Bild vom Ladeteil und 7805 (siehe Text u.)



In der Mitte Diode D1, rechts T1



Oben links Regler IC7 7805 ca. 67°C

## Hinweise zum Aufbau und Praxis

- Das Handy **C25** hat anscheinend **keine interne** Strombegrenzung für das Laden des Akkus, sondern vielmehr begrenzt das Netzteil den Ladestrom. Somit muss man den Strom ermitteln und entweder sind die +5V vom Regler ok (evt noch eine Diode in Reihe) oder man muss Dioden zwischen der Eingangsspannung und Ladebuchse löten. 6x 1N4004 waren ein guter Mittelwert und somit wird der 7805 Regler entlastet (max. 600mA wegen der Verlustwärme).
- Die Eingangsspannung darf **7,5V** nicht überschreiten, weniger sollten es aber auch nicht sein. Die Ladeschaltung für den MAX712 regelt nur den Strom, nicht die Spannung an den Zellen und bei über 8,5V wird diese zu groß. Ein Netzteil mit 7,5V/1,5A gibt es z.B. bei Reichelt für 8,95 «**MW 3R15GS**».
- Die Akkus für das Handy habe ich unter der Wählscheibe platziert und die 4 Zellen für die uC-Platine oben rechts bei der Gabel.
- Das C25 Handy passt recht gut oberhalb der Glocke und Wählscheibe längs oder seitlich unter der Wählscheibe. Das LCD muss aber in beiden Fällen entfernt werden. Dazu den Steg an der Flachbandbuchse anheben und Flachband raus ziehen. Es kann auch problemlos wieder eingesteckt werden.
- Eine Ladebuchse kann man schön in die Bohrung für die Telefonleitung montieren, da ja keine mehr gebraucht wird. Ich habe dazu eine Chinch-Buchse verwendet, die Mutter passt perfekt als Konterung.
- Der uC-Akku wird mit ca 1000mA geladen und das C25-Handy lädt bei 4,5V mit ca. 500mA. Somit wäre der uC Akku in ca 2h fertig, der Handy-Akku dagegen in 4h, wenn man je 2000mAh Zellen verwendet.
- Die originale Mikrofonkabel verursacht Störungen in der Audio, daher das org. Mikrofon vom Handy einbauen und den Hörer im Watte o.ä. dämmen. Eine akustische Verbindung zum LS sollte man vermeiden.
- Es reicht, eine Leitung (welche genau austesten) von Buchse JP5 zum Handylautsprecher für das Freizeichen zu verlegen, den anderen Pin sollte man nicht auf Masse legen.
- Die Ladeschaltung und der 7805 Regler werden ca. 65°C warm, 85°C sollten nicht überschritten werden.
- Um den Handy-Akku zu entlasten, die LED für LCD und Tastatur bis auf 2 in der Mitte entfernen. Somit erkennt man, dass das Handy eingeschaltet wird, wenn kein LCD angeschlossen ist.
- Die Diode **D1 1N4004** hat eine zu große Vorwärtsspannung von 0,8V gezeigt, die Verlusttemperatur ist mit ca. 110°C zwar noch in der Spezifikation, sollte aber ersetzt werden. Der Typ 1N5822 hat nur eine UF von 0,3V, was eine Temperatur von ca. 60°C zeigte. Leider gibt es diesen Typ nicht als SMD bei Reichelt, sodass die Drahtversion bestückt werden müsste. Dieses ist aber vom Platz her möglich, siehe dazu auch die **IR-Bilder**. Ähnlichen Eigenschaften hat die **SMD Diode LL5817** von Reichelt, ggf diese bestellen.

*Diese Anleitung mit den eingesetzten Teilen wie Platine, Handy, Akkus et cetera ist als Bauvorschlag zu sehen und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, Funktion oder Nachbausicherheit. Ferner kann die Firmware nach eigenen Wünschen oder Funktionen angepasst werden. Meine Version erfüllt alle Funktionen und Sounds eines klassischen Festnetztelefons.*

Hiermit möchte ich noch darauf hinweisen, dass die Platine und/oder Software für den **privten Gebrauch** beliebig verändert, verbessert, gebaut oder veröffentlicht werden darf, sofern das © nicht gelöscht wird. Eine kommerzielle Verwertung ist ausdrücklich untersagt, sondern soll der Allgemeinheit als Lern- oder Spaßarbeit dienen.