

4

Einfache Interfaces selbst gebaut

Ausrangierte Handys und Smartphones und mittlerweile auch Tablets liegen vielfach nutzlos herum, weil sie heutigen Ansprüchen nicht mehr genügen. Die Innovationszyklen scheinen immer kürzer zu werden, weshalb diese Geräte sehr schnell »aus der Mode kommen«. Für Android-basierte Geräte, für die der Hersteller schon längst keine Updates mehr anbietet, kann das Aufspielen einer alternativen Firmware (siehe Kapitel 2.6, Custom ROMs) den Lebenszyklus durchaus noch eine ganze Weile verlängern.

Smartphones und Tablets sind hochintegrierte Mini-Computer, die von der Leistungsfähigkeit her typische »Bastlersysteme« wie Arduino oder Raspberry Pi nicht selten weit übertreffen, selbst wenn sie älteren Baujahrs sind. Sie verfügen standardmäßig über eine mobile Spannungsversorgung (Akku) und Mobilfunk, bieten ein hochauflösendes Display mit Touch Screen und besitzen Funkschnittstellen wie WLAN und Bluetooth, was bei den Bastlersystemen eben nicht standardmäßig dazugehört. Was den Smartphones und Tablets hingegen fehlt, sind frei programmierbare I/O-Ports, was sich jedoch ergänzen lässt, wie es in Kapitel 6 erläutert ist. In diesem Kapitel geht es um einfache Interface-Technik, die sich auch mit alten Handys einsetzen lässt.

4.1 Handys öffnen

Bei Handys ist der Integrationsgrad der Komponenten nicht so hoch wie bei aktuellen Smartphones, sodass sich die älteren Mobilfunktelefone einfacher auseinandernehmen lassen. Der Austausch der SIM-Karte und des Akkus ist dabei meist ohne Aufwand und spezielles Werkzeug möglich, indem einfach die Rückwand abgenommen wird. Bei einigen Modellen (Abbildung 4–1) ist hierfür eine gekennzeichnete Verriegelung oder Arretierung zu lösen, woraufhin sich der Deckel leicht abheben lässt.



Abb. 4–1 Einfacher und schneller geht es kaum: Verriegelung nach rechts ziehen und den Deckel abheben.

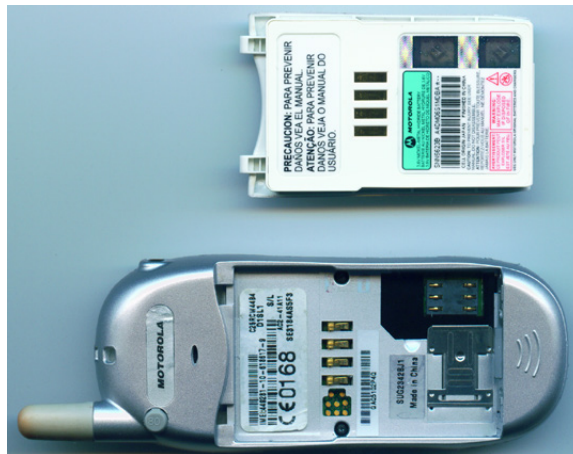


Abb. 4–2 Der NiMH-Akku ist mit dem Rückwanddeckel fest verbunden. Wenn er entfernt ist, gelangt man an die Schrauben für das Gehäuse.

Die älteren Handys des einstigen Marktführers Nokia werden durch das Abhebeln der Rückwand geöffnet, was sich leicht mit dem Fingernagel durchführen lässt, wobei oben oftmals eine Verriegelung in das Gerät zu drücken ist. Die Frontseite des Handys ist lediglich aufgesteckt und über die Verriegelung mit der Rückwand verbunden.



Abb. 4-3 Nach dem Eindrücken der Verriegelung lassen sich Vorder- und Rückseite voneinander trennen und abnehmen.

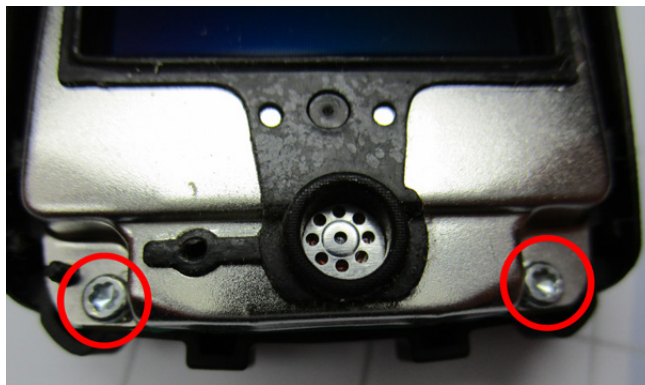


Abb. 4-4 Um das Handy weiter zerlegen zu können, sind beim Nokia-Modell von der Frontseite sechs dieser Torx-Schrauben zu lösen.

Um an den Vibrationsmotor heranzukommen (siehe Kapitel 4.2), ist es notwendig, das Gehäuse so weit zu zerlegen, dass die Hauptplatine zugänglich ist. Dabei ist es sehr wichtig, auch den passenden Schraubendreher zu verwenden, damit die Schraubenköpfe nicht so weit beschädigt werden, dass sich die Schrauben gar nicht mehr drehen lassen.



Abb. 4–5 Mit dem unpassenden Werkzeug ist eine Schraube schnell beschädigt, sodass sie sich dann nur noch mühsam oder gar nicht mehr lösen lässt.

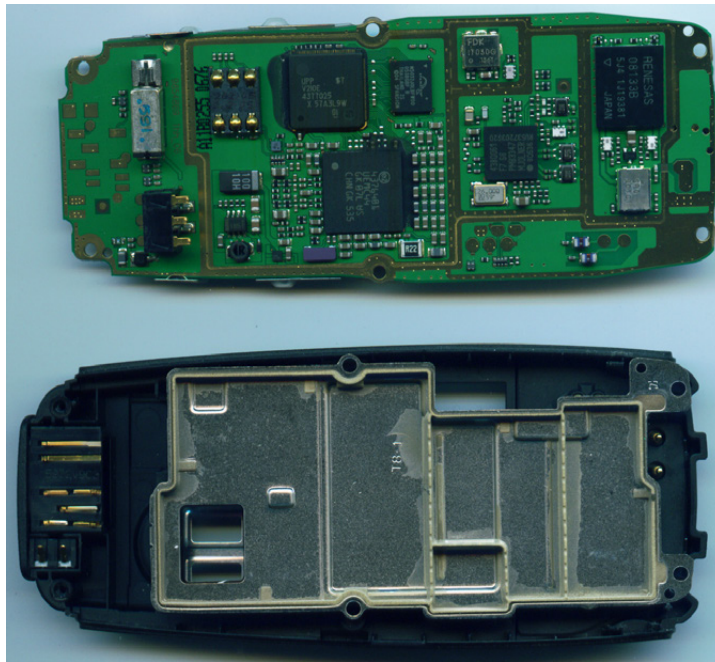


Abb. 4–6 Alle elektrischen Komponenten des Handys befinden sich auf der Platine.

Als Beispiel für ein zu zerlegendes Smartphone wird ein *HTC Wildfire S* verwendet. Die Rückwand kann mit einem (kräftigen) Fingernagel oder eben einem Kunststoffwerkzeug (Spudger) abgehoben werden, wobei sich oben rechts im Gehäuse – wenn man das Gerät vor sich liegen hat – eine Einkerbung für das Ansetzen befindet. Eine spezielle Verriegelung gibt es hier nicht.



Abb. 4-7 Das Abnehmen der Rückwand ist meist ohne Werkzeug möglich, wenn man die Einkerbung beachtet.

Damit ist der Akku zugänglich, unter dem sich der SIM-Kartenslot mit der SD Card befindet. Als Nächstes sind fünf Schrauben zu entfernen, wobei es sich um vier Torx- und um eine Kreuzschlitzschraube handelt.

Auf der Schraube unten rechts (Abbildung 4-8) befindet sich ein Siegel (ein kleiner Aufkleber), bei dessen Beschädigung die Garantie erlischt. Wenn noch nicht geschehen, müssen spätestens jetzt die SIM- und die SD-Karte aus ihren Halterungen entfernt werden.



Abb. 4–8 Nach dem Akku sind fünf Schrauben sowie die SIM- und die SD-Karte zu entfernen.

Nach dem Herausnehmen der Schrauben ist mit einem Plektrum-ähnlichen Werkzeug oder einem Spudger (Abbildung 4–9) zwischen die beiden Gehäusehälften zu gehen, um jetzt die (zweite) Rückwand zu entfernen. Der Schlitz dazwischen ist nicht leicht zu erkennen, weil er sich eben nicht durch die beiden unterschiedlichen Farben (Schwarz, Silber) der Gehäusehälften ergibt, sondern die schwarze Rückwand ist hier am Rand ebenfalls silberfarben wie die Frontseite.



Abb. 4–9 Trennen der Gehäusehälften mit einem Spudger

Die beiden Tasterabdeckungen für die Lautstärke und den Einschaltknopf (T1, T2 in Abbildung 4–10) sollten zur Seite gelegt werden, damit sie nicht im weiteren Verlauf abhanden kommen. Im schwarzen abgenommenen Deckel befindet sich der Lautsprecher, der über zwei Stifte den Kontakt zur Hauptplatine (im geschlossenen Zustand) herstellt und der sich somit leicht austauschen lässt.

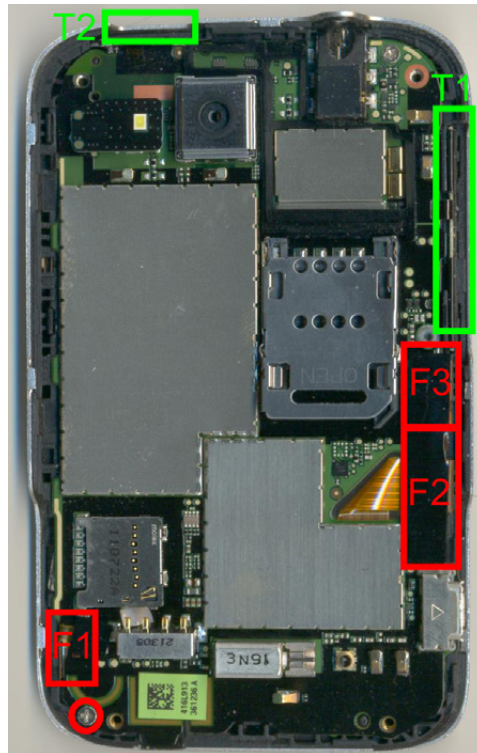


Abb. 4–10 Nach dem Lösen einer Schraube und von drei Foliengkabelverbindungen (F1-F3) lässt sich die Platine herausnehmen.

4.2 Mobilfunkschalter kostenlos

Ein älteres Handy verfügt über keinerlei Schnittstellen, mit denen man ein Signal für das Ein- und Ausschalten von Geräten erzeugen könnte. Bei aktuellen Geräten, die über WLAN, Bluetooth und den USB verfügen, ist dies hingegen kein Problem, denn hierfür sind verschiedenste Systeme (Smart Home, Home Automation) käuflich zu erwerben, die mit entsprechendem Interface ausgestattet sind. Für die »Bastlerplattformen« wie Arduino und den Raspberry Pi sind ebenfalls Lösungen verfügbar, die zudem eigene Gestaltungsmöglichkeiten eröffnen.

Bei einem »alten« Mobilfunkgerät ertönt der Lautsprecher bei einem eingehenden Anruf, der Vibrationsmotor bewegt sich und das Display geht an. Diese Komponenten könnten somit als Schaltausgang benutzt werden, was eine Vielzahl von Möglichkeiten eröffnet, um alle vorhandenen Geräte ein- und auszuschalten, wie etwa das Licht und das Radio daheim, um Anwesenheit zu simulieren, oder die Heizung oder um Tore zu öffnen sowie die Standheizung oder eine Alarmanlage im Auto zu aktivieren.

Dabei gibt es diese Funktionalität über das Mobilfunknetz quasi noch kostenlos, weil der Teilnehmer nur die Rufimpulse auswertet und nicht abheben muss. Für den Einsatz im Empfänger empfiehlt sich eine Prepaid-Karte, etwa eine Xtra Card (SIM Card) der Telekom, die mit Startguthaben (10 €) als Sonderangebote bereits ab 3 € zu finden sind. Die hierfür gültige Telefonnummer sollte nur dem Benutzer bekannt sein, damit hier sonst niemand anruft.

Falls das Lautsprechersignal als Schaltimpuls verwendet werden soll, muss die Lautstärke recht hoch eingestellt werden und es ist eine Gleichrichtung dieses Wechselspannungssignals notwendig, wozu eine Diode prinzipiell ausreicht. Es kann jedoch sein, dass die Spannung zu gering ist und die Diodenschwellschwellspannung (0,7 V) nicht erreicht wird. Das Gleiche gilt für eine eventuell vorhandene Audiobuchse (siehe Kapitel 1.4.3) für den Anschluss eines Kopfhörers, sodass diese beiden Methoden dann ausfallen.

Grundsätzlich ist das Display verwendbar, welches bei einem Anruf einschaltet, wobei es aber schwieriger ist, die richtige Leitung zu finden. Es müsste die Leitung für die Beleuchtung sein. Bei einigen Handy-Modellen leuchten auch eine oder mehrere Tasten, wenn ein Anruf eintrifft, sodass das Signal auch hier abgenommen werden könnte.

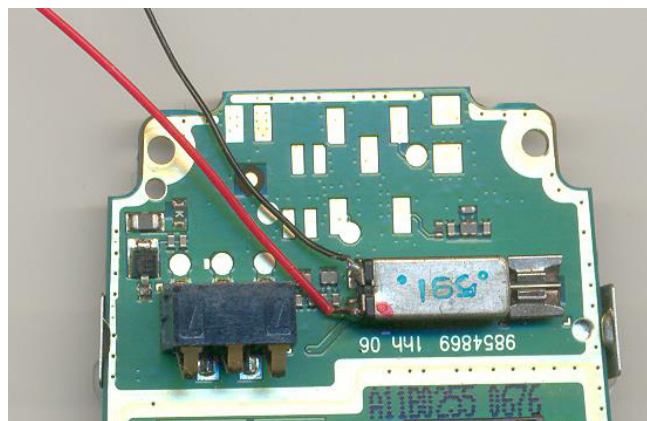


Abb. 4–11 Der Vibrationsmotor ist meist leicht zu identifizieren und an die beiden Kontakte lassen sich einfach zwei Kabel anlöten.

Am besten kommt man jedoch an die beiden Kontakte des Vibrationsmotor heran, der eine Gleichspannung von ca. 1 V für die Vibration benötigt und einen Strom von ca. 20 mA aufnimmt, was somit die besten Voraussetzungen für die Erzeugung eines Schaltsignals bietet. Der Vibrationsmotor verfügt über einen Plus- und über einen Minuspol, die entsprechend zu detektieren sind.

4.2.1 Optokoppler

Es ist keineswegs sicher, dass dieser Minuspol auch der Schaltungsmasse des Handys entspricht, die mit der Spannungsversorgung – dem Akku und der Ladeschaltung – verbunden ist. Deshalb ist es sinnvoll – auch wenn der Lautsprecher oder das Display »angezapft« werden sollen –, dass eine galvanische Trennung zwischen dem Handy-Potenzial und der Erweiterungsschaltung realisiert wird, was sich mit einem Optokoppler lösen lässt.

Außerdem kann somit schaltungstechnisch dafür gesorgt werden, dass aus dem Handy nur wenig zusätzlicher Strom gezogen wird, sodass der Vibrationsmotor noch nicht einmal ausgebaut, sondern nur zwei Kabel angelötet werden müssen (siehe Abbildung 4–11).

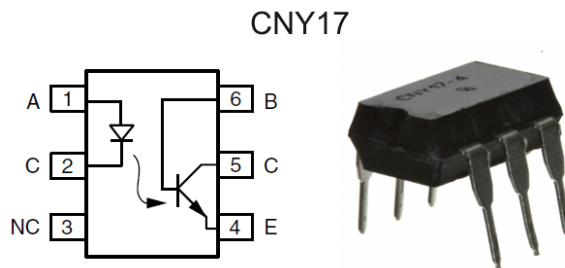


Abb. 4–12 Ein Optokoppler, wie der bekannte CNY17, enthält eine LED und einen Fototransistor, um zwei Schaltkreise elektrisch voneinander zu isolieren.

4.2.2 Ausschaltsignal

Um aus dem (kurzen) Impuls mit einer Amplitude von ca. 1 V ein stabiles Schaltsignal zu erzeugen, ist noch etwas mehr Schaltungstechnik erforderlich. Des Weiteren ist zu überlegen, ob und in welcher Form ein Ausschaltsignal generiert werden soll und kann. Dies könnte durch das Eintreffen eines zweiten Impulses praktiziert werden, wobei der zeitliche Abstand zwischen Ein- und Ausschalten für die jeweilige Anwendung klar definiert und ein Fehlverhalten aufgrund (unbeabsichtigter) mehrerer Klingensignale hintereinander ausgeschlossen sein müsste.

Ein automatischer Rückruf nach der Erkennung eines Schaltimpulses scheidet als allgemeine Lösung aus, nicht etwa weil dies kostenpflichtig wäre (man müsste ja selbst auch nicht abheben), sondern weil diese Funktionalität bei vielen Handys

nicht als einstellbare automatisierte Funktion zur Verfügung steht. Bei einigen älteren Modellen, wie von Siemens, existiert eine spezielle Rückruftaste, die sich beispielsweise per Schalter – etwa mit einem Relais – von der Zusatzschaltung aus bedienen lassen könnte, was lediglich zwei zusätzlich zu verlegende Leitungen zwischen Handy und Schaltung bedeuten würde.

4.2.3 Flexibel schalten mit Timerchip – NE 555

Für eine komfortable und möglichst universell einsetzbare Lösung kommt ein Timerchip (NE555) zum Einsatz, der als Multivibrator (Monoflop) geschaltet wird. Diesen verbreiteten Chip, der als weltweit meistverkaufte integrierte Schaltung gilt, gibt es bereits seit den 70er-Jahren, mittlerweile in verschiedenen Technologien und von zahlreichen Firmen mit abweichenden Bezeichnungen, wobei aber stets die Zahl 555 mitgeführt wird.

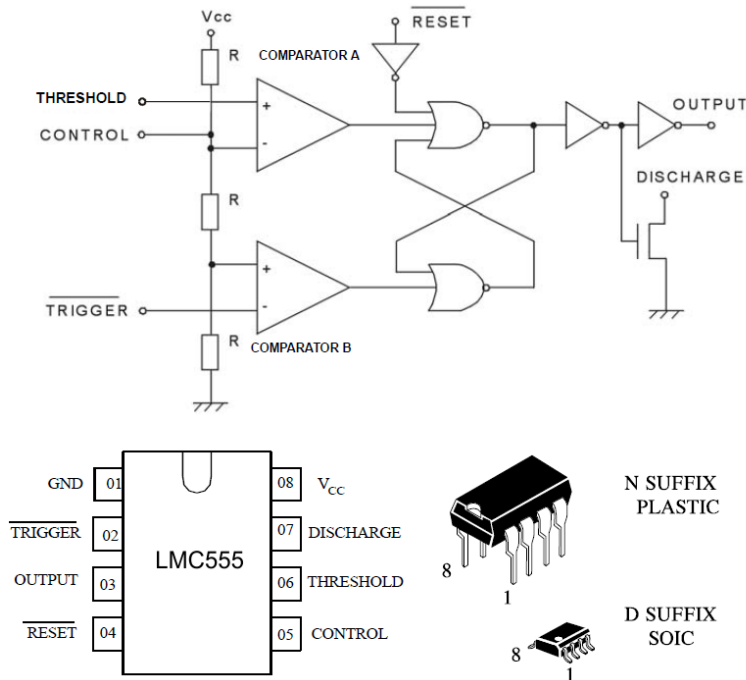


Abb. 4-13 Innenleben, Signale und Gehäuse des 555-Timerchips, dessen Kern aus einem RS-Flip-Flop mit einer davor geschalteten Komparatorschaltung besteht

Für die Schaltung empfiehlt sich eine »neuere« Version in (stromsparender) CMOS-Technologie mit der Bezeichnung ICM7555 etwa von der Firma NXP oder als LMC555 von Texas Instruments. Der Versorgungsspannungsbereich erstreckt sich von 1,5 V bis 15 V. Der Ausgang kann bei einer Betriebsspannung von 5 V einen