

# Alarm-Schaltungen

- Kühlschranktür-Alarm mit 74HC132
- Batterie-Abschaltung mit Blinker 1,5 V

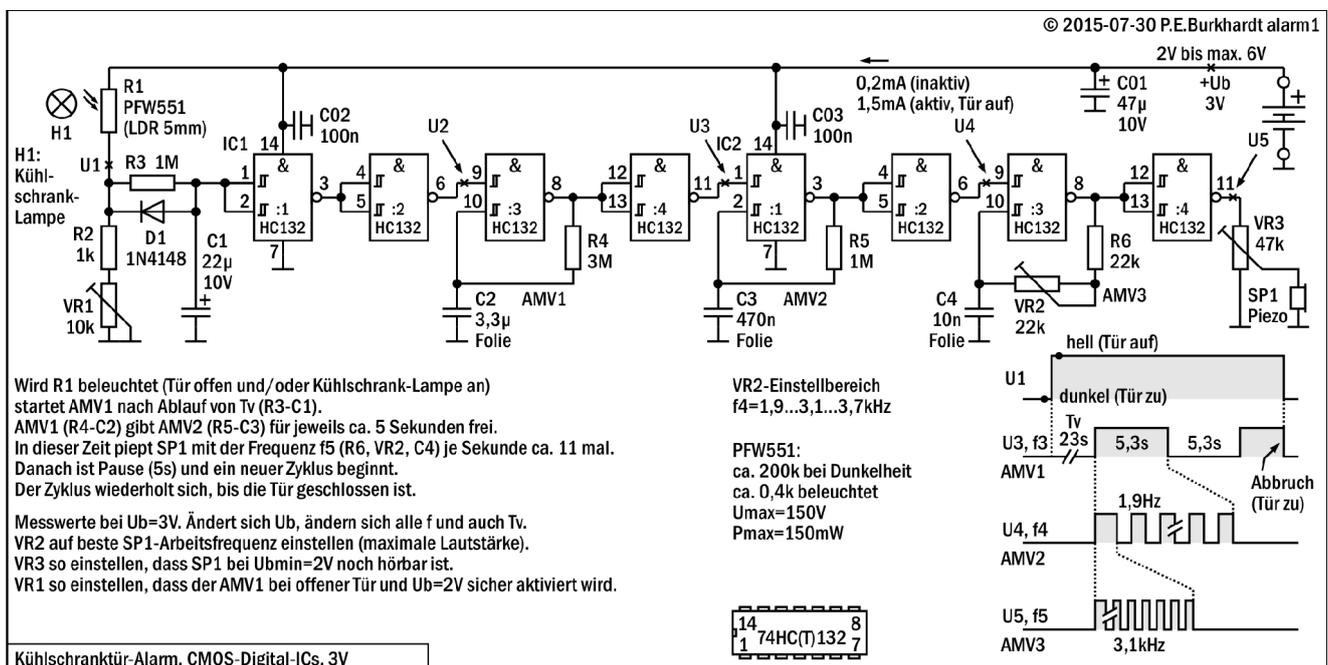
## Kühlschranktür-Alarm mit 74HC132

Offene Kühlschrankschranktüren sind ärgerlich, eine Menge Energie geht verloren, die Kühltemperatur steigt. Die folgende Schaltung gibt Alarm, wenn die Tür nicht geschlossen ist. Damit die Tür-Überwachung nicht nervt, wird der Alarm erst ausgelöst, wenn die Tür länger als 23 Sekunden offen steht. Die Alarmausgabe erfolgt durch Pieptöne, die aber nicht kontinuierlich, sondern in bestimmten Abständen (Intervallen) ertönen. Das erhöht die Aufmerksamkeit.

Die Schaltung ist nicht nur zur Kühlschranktür-Überwachung geeignet. Sie kann überall dort Anwendung finden, wo bei Dunkelheit kein Alarm, bei Helligkeit aber Alarm ausgelöst werden soll.

### Eigenschaften

- Fotowiderstand in Verbindung mit Kühlschrank-Lampe als Alarmgeber
- Verzögertes Auslösen des Alarms
- Alarmausgabe als unterbrochene NF-Signal-Folge (Piezo-Element) in Intervallen
- Auslöseschwelle, Tonfrequenz und Lautstärke einstellbar
- 2x 74HC132 (Trigger-NANDs) mit geringem Strombedarf
- Betriebsspannung 3 V (2x 1,5V-AA-Zelle)



### Schaltungsteile

- Alarmsensor R1 (Fotowiderstand) von  $U_b$  über R2-VR1 nach GND
- Zeitglied R3-C1 für die Verzögerungszeit bis zum Auslösen des Alarms
- AMV1 (R4-C2) als Intervall-Geber (Intervall-Frequenz)
- AMV2 (R5-C3) für die NF-Signal-Folge
- AMV3 für die Ton-Frequenz (NF), einstellbar mit VR2
- Piezo-Geber SP1 als Alarmgeber, Lautstärke einstellbar mit VR3

### Schaltungsbeschreibung

Sobald der Fotowiderstand R1 Licht erhält (Tür offen und/oder Kühlschrank-Lampe an) wird er niederohmig. Nun kann sich C1 über R3 aufladen, bis die Triggerschwelle des ersten Gatters erreicht ist (Verzögerungszeit  $T_v$  bis zur Alarm-Auslösung abgelaufen). U2 wird H und gibt den AMV1 frei (Intervallgeber). U3 wird ebenfalls H und gibt den AMV2 frei (Piep-Folge). U4 wird ebenfalls H und gibt den AMV3 frei (NF). Damit entsteht am Ausgang (U5) die erste Tonfrequenz des ersten Pieptons im ersten Intervall.

Die H-Zeiten der AMVs 1 bis 3 sind so abgestimmt, dass sich die Folge piep-piep-...-piep-PAUSE-piep-piep-...-piep-PAUSE-piep-piep... usw. ergibt (siehe Impuls-Diagramm im Bild).

VR2 sollte so eingestellt werden, dass der Piezo-Geber bei seiner günstigsten (lautesten) Arbeitsfrequenz betrieben wird. In der Schaltung wurde ein 30mm-Piezo-Element eines handelsüblichen Fensteralarm-Gebers verwendet. Die hohe Lautstärke des Piezo-Elements kann mit VR3 angepasst werden. Zu beachten ist, dass die Lautstärke auch bei der unteren Batteriespannung von 2 V noch genügend hoch ist.

Sobald die Tür geschlossen wird, ist die Alarm-Ausgabe deaktiviert. Bei erneutem Öffnen der Tür beginnt auch die Verzögerungszeit bis zum Alarm neu.

**Einbau der Schaltung und Batterie**

Die gesamte Schaltung einschließlich Batterie und Piezo-Geber sollte in Nähe der Kühlschrank-Lampe montiert werden. Da im inaktiven Zustand nur 0,2 mA Betriebsstrom fließen, ist der Batteriewechsel nicht allzu oft nötig.

Die Schaltung arbeitet auch bei nur noch 2 V einwandfrei. Allerdings ändern sich mit Absinken der Batteriespannung alle Frequenzen und auch die Lautstärke des Piezo-Gebers. Die Messwerte wurden bei  $U_b = 3 \text{ V}$  aufgenommen.

**Fazit**

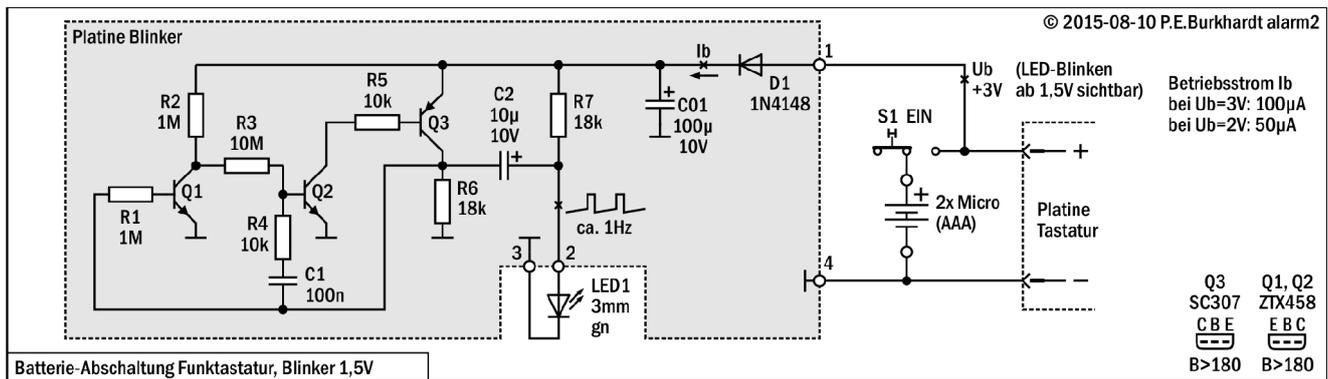
Die Alarmschaltung ist effektiv. Offene Kühlschranktüren werden sicher signalisiert. Natürlich lässt sich die Schaltung auch zur Überwachung anderer Objekte einsetzen. Auch andere Sensoren als Alarmgeber sind denkbar.

## Batterie-Abschaltung mit Blinker 1,5 V

Eine Funktastatur für den Laptop ist zwangsläufig mit Batterien bestückt (so wie die Funkmaus auch). Die Tastatur, d.h. die Batterien, sollten abschaltbar sein. Bei meiner neuen (billigen) Funktastatur war keine Abschaltung möglich. Besonders wenn die Tastatur längere Zeit nicht benötigt wird, ist mit leeren Batterien zu rechnen. Das Entnehmen der Batterien ist zwar auch eine Möglichkeit, aber zu umständlich und wird vergessen.

In die Tastatur wurde deshalb nachträglich ein Schiebeschalter eingebaut. Der beste Schalter nützt aber nichts, wenn das Ausschalten vergessen wird. Deshalb ist eine Betriebsanzeige nötig. Und hier beginnen diverse Probleme. Die Betriebsspannung der Tastatur beträgt nur 3 V (2 Micro-Batterien). Für die LED würde dies zwar reichen, aber ein Anzeige-Dauerstrom von einigen Milliampere entlädt die Batterien zu schnell.

Die folgende Schaltung zeigt, wie mit wenigen Bauelementen aus der Bastelkiste eine sehr sparsame LED-Betriebsanzeige realisierbar ist.



### Schaltungsbeschreibung

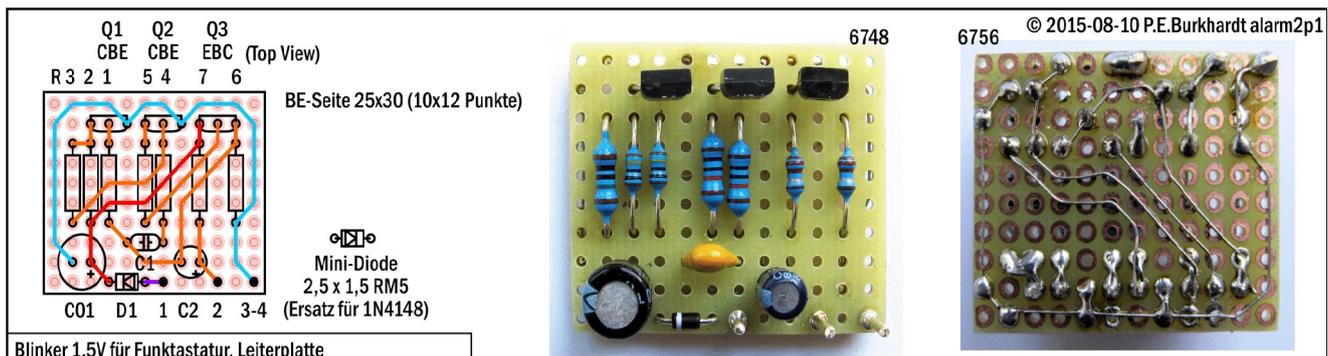
Die Transistoren Q2 und Q3 bilden einen komplementären AMV. Für stabile Bedingungen (sicheres Schwingen) sorgt die zusätzliche Stufe mit Q1. Q2 und Q3 sind entweder beide gesperrt oder beide leitend. Deshalb wird kein Steuerstrom in der inaktiven Phase benötigt. In der kurzen aktiven Phase (Q2 und Q3 leitend) leuchtet die LED auf.

Die an sich bekannte Schaltung aus dem Web wurde geringfügig modifiziert und an die 3V-Betriebsspannung der Tastatur angepasst. Eigentlich läuft der Blinker schon ab ca. 1 V. Die Widerstände R6 und R7 sind erhöht (original jeweils 10 k , der Kondensator C2 ist stark verringert. Beides spart Strom. Die Betriebsspannung wird mit Diode D1 verringert. Auch das spart Strom. Außerdem ergibt sich mit C01 eine Entkopplung von der Tastatur-Elektronik. Denn immerhin wird die Blinker-Betriebsspannung impulsartig belastet. C01 liefert die nötige Energie.

Die LED leuchtet je Sekunde einmal auf. Die Helligkeit der LED reicht aus, um den Betrieb auch in heller Umgebung sicher anzuzeigen. Nicht nur für die Energiebilanz, sondern auch für die Wahrnehmbarkeit ist eine blinkende LED günstiger als ein Dauerlicht. Es wird eine vergleichsweise geringe Helligkeit benötigt. Die Blinkfrequenz erhöht sich mit abnehmender Batteriespannung, die Helligkeit verringert sich. Beides ist eine zusätzliche Indikation für das Nachlassen der eingelegten Batterien.

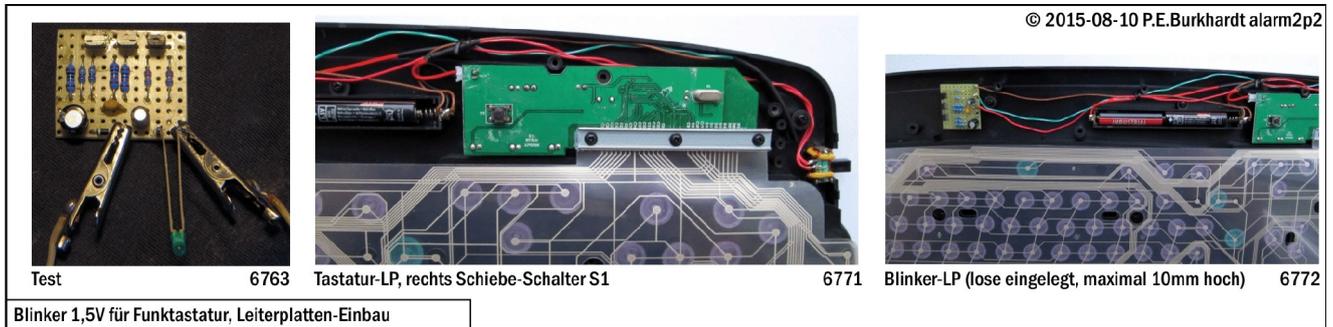
### Platine

Die Schaltung hat auf einer kleinen Universal-Platine 25 mm x 30 mm Platz. Kritisch war die Gesamthöhe, da nur 10,5 mm lichte Höhe in der Tastatur zur Verfügung standen.



## Einbau

In der Grundig-Tastatur war genügend Platz für Schalter, Platine und LED. Der Schalter wurde seitlich befestigt, die LED gleich daneben. Die Platine wurde an der tiefsten Stelle des zur Verfügung stehenden Freiraums platziert (ohne Befestigung). Da sich nur 0,5 mm Spielraum zwischen Platinen-Höhe und Tastatur-Abdeckung ergaben, war die Platine ausreichend fixiert.



## Fazit

Bei geeigneter Dimensionierung ist eine LED-Betriebsanzeige realisierbar, die nur 0,1 mA Betriebsstrom benötigt. Das belastet die Batterie nur sehr wenig.