



## 2-Kanal-Funk-Tür-/Fenster-Kontakt

**Der FS20-Tür-/Fenster-Kontakt ermöglicht als weitere FS20-Komponente die Ansteuerung von FS20-Empfängern in Abhängigkeit des Öffnungszustands von Türen, Toren, Fenstern Klappen usw. Dabei stehen 2 getrennte Steuerkanäle zur Verfügung.**

**Das Öffnen bzw. Schließen wird über 2 integrierte Magnet-schalter registriert, zusätzlich besteht die Möglichkeit, einen externen Magnetsensor oder einen anderen Schaltkontakt anzuschließen.**

### Meldet, schaltet, steuert ...

Ein Öffnungsmelder ist eine praktische Sache. Einmal abgesehen von den möglichen Einsätzen im Sicherheitsbereich, etwa für die Einbruchsmeldung, kann ein solch einfach installierbarer Melder das Leben komfortabler machen und, als schöner Nebeneffekt, z. B. auch Energie sparen. Wie oft vergisst man, in einem Raum, den man nur kurz betritt, das Licht wieder auszuschalten – man denke da nur an den Abstell- oder Hauswirtschaftsraum, den Schuppen, Heizungskeller etc. Die Folge ist stundenlang eingeschaltetes Licht und wieder ein kleiner Betrag für die große Energierechnung.

Natürlich ist solch ein Melder etwa auch in der Garage zum Schalten des Raumlichts sehr nützlich: Mit dem Öffnen des

Tores schaltet der Melder das Licht ein (nicht die Mini-Lampe im Antrieb!), und dank eines eingebauten Timers wird dann das Licht, z. B. nach 2 Minuten, bequem ausgeschaltet – genug Zeit, um auszusteigen und die Garage zu verlassen.

Und ein drittes Beispiel soll den derzeit sehr gefragten Postmelder zum Inhalt haben. Einfach Melder und auslösenden Magneten am Briefkasten montieren, und man bekommt bequem signalisiert, wenn der Kasten gefüllt wurde. Für die Signalisierung eignet sich natürlich besonders der ebenfalls in diesem Journal beschriebene FS20-Signalgeber, da dieser auch eine Art Anrufbeantworterfunktion hat, also ein Auslöseereignis beliebig lange speichert. Damit weiß man dann gleich, wenn man aus dem Garten oder der Werkstatt kommt, ob Post angekommen ist.

Derlei Beispiele ließen sich hier unend-

lich viele aufzählen, vom Zwangs-Abluftschalter in Räumen mit Gastherme und Abzug bis hin zum Öffnungsmelder an der weiter entfernten Pferdestall-Tür, die Anwendungsbeispiele sind hier unbegrenzt.

Um möglichst viele dieser Anwendungen abdecken zu können, haben wir einen Funk-Schalter entwickelt, der äußerst universell einsetzbar ist. Der FS20 TFK verfügt über folgende Funktionen:

- Kontakt-Öffnungs- und -Schließmeldung für 2 interne Magnetkontakte oder extern anschließbare Kontakte. Diese Kontakte können Türen und Fenster oder andere Klappen, Schubladen, Verriegelungen, Tritt- und Schließkontakte überwachen.
- Einordnung in das FS20-Codier- und -Adressiersystem, damit ist eine eindeutige Abgrenzung von benachbart betriebenen Systemen ebenso möglich wie z. B. die Ansprache mehrerer bestimmter Empfänger

Dazu verfügt der FS20 TFK über 2 Schaltkanäle mit getrennt einstellbaren Kriterien:

- jeder Kanal getrennt aktivierbar
- Schaltverhalten des Empfängers wählbar (Sendebefehl)
- Einschaltdauer für den Einschaltbefehl programmierbar (0,25 Sek. bis 4,25 Std.)
- Sendeabstand (Sendewiederholung) für den Einschaltbefehl programmierbar (0,25 Sek. bis 4,25 Std.)
- Timerprogrammierung des Empfängers (1 Sek. bis 4,5 Std.) möglich
- manuelles Schalten des Empfängers durch Bedientasten im FS20 TFK möglich.

Damit kann der FS20 TFK über die getrennte Programmierung beider Kanäle auch zwei getrennte Aufgaben erfüllen, und die zusätzliche Timersteuerung lässt fast jede denkbare Aufgabe zu.

Ach ja, netzunabhängig arbeitet der FS20 TFK auch, ist also völlig flexibel einsetzbar.

### Im Magnetfeld

Um das Öffnen und Schließen von Türen, Fenstern erkennen zu können, arbeitet der FS20 TFK mit Magnetkontakten, d. h., auf der Platine sind zwei Reed-Kontakte angebracht, die schließen, wenn sie sich in einem ausreichend starken Magnetfeld

#### Technische Daten: FS20 TFK

Sendefrequenz: ..... 868,35 MHz  
 Reichweite: ..... bis 100 m (Freifeld)  
 Spannungsversorgung:  
 3 V/2 x Micro LR03/AAA  
 Abmessungen (B x H x T):  
 55 x 165 x 25 mm

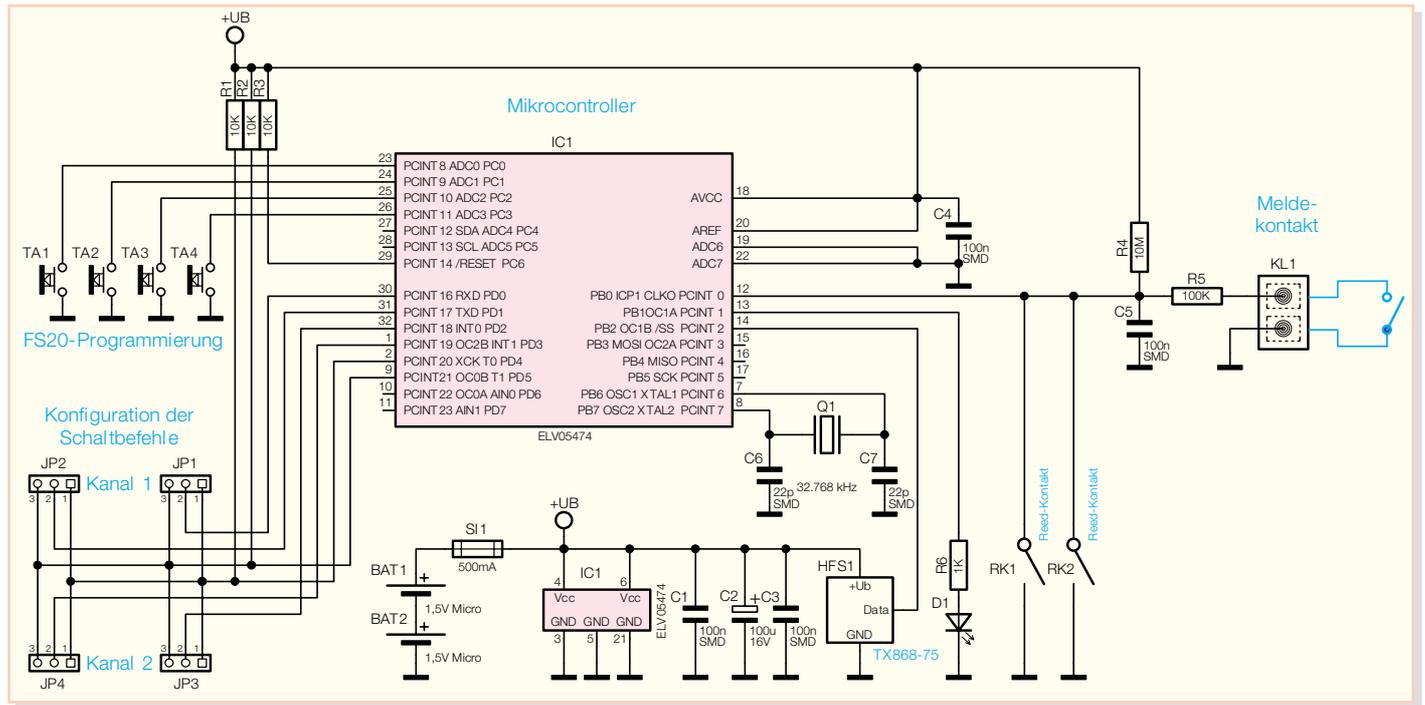


Bild 1: Schaltbild des FS20 TFK

befinden. Dieses wird von einem Dauermagneten erzeugt, der in unmittelbarer Nähe des Reed-Kontaktes angebracht wird und sich je nach Montage beim Öffnen oder Schließen des Fensters so weit vom Reed-Kontakt weg bewegen muss, dass die Stärke des Magnetfeldes nicht mehr ausreicht, um den Kontakt zu schließen. Die beiden Reed-Kontakte sind parallel geschaltet und jeweils an einer Seite innerhalb des FS20-TFK-Gehäuses montiert, so dass der Dauermagnet je nach Einsatzort rechts oder links neben dem FS20 TFK angebracht werden kann. Falls es nicht möglich sein sollte, den Tür-/Fenster-Kontakt (z. B. wegen seiner Größe oder wenn eine diskrete Überwachung stattfinden soll) direkt anzubringen, besteht die Möglichkeit, einen externen Magnetkontakt oder jeden beliebigen anderen Kontakt an Klemme KL 1 anzuschließen. Denn die Schaltrichtung und die Reaktion des FS20 TFK darauf sind einfach durch Jumper programmierbar.

### Schaltung

Das Schaltbild des FS20 TFK ist in Abbildung 1 dargestellt.

Die Spannungsversorgung erfolgt über zwei Batterien vom Typ Micro LR03/AAA, die Schaltung ist über die Sicherung SI 1 abgesichert.

Alle Kontakte (also beide Reed-Kontakte und der externe Kontakt) werden in der Folge vereinfachend gemeinsam als „Schaltkontakt“ bezeichnet – „offen“ bedeutet: alle Kontakte sind geöffnet; „geschlossen“ bedeutet: mindestens ein Kontakt ist geschlossen.

Gehen wir davon aus, dass der Schaltkontakt offen ist. Hier ist der Kondensator über den Widerstand R 4 geladen, und an PB 0 des Controllers liegt High-Pegel. Wird der Schaltkontakt geschlossen, wird C 5 entladen, und an PB 0 des Controllers liegt Low-Pegel.

Wird der Schaltkontakt wieder geöffnet, lädt sich C 5 über R 4 erneut auf. Da der Kondensator C 5 eine gewisse Zeit benötigt, bis seine Spannung wieder den High-Pegel des Controllers erreicht hat, stellt die Kombination aus R 4 und C 5 eine Entprellung des Schalteingangs dar. Die Kombination aus R 5 und C 5 dient zur Unterdrückung von Störungen, die über die Anschlüsse des externen Schaltkontaktes eingekoppelt werden könnten.

Der Mikrocontroller IC 1 (ATmega48V) arbeitet mit einem internen Takt von 1 MHz, der Quarz Q 1 liefert den Takt für einen internen Timer, der die zeitlichen Abläufe steuert. Zur direkten Controller-Peripherie gehört auch R 3, der beim Zuschalten der Spannungsversorgung einen definierten Programmstart des Controllerprogramms ermöglicht.

Der Mikrocontroller übernimmt mehrere Aufgaben, er registriert Schaltvorgänge des Schaltkontaktes über die beschriebene Pegeländerung an PB 0, wertet die Jumper JP 1 bis JP 4 aus, mit denen das Senden der Schaltbefehle konfiguriert wird, und steuert über PB 2 das Sendemodul HFS 1 an, um den entsprechenden FS20-Befehl zu versenden.

Außerdem überwacht der Mikrocontroller die Betätigung der Tasten TA 1 bis TA 4, mit denen man manuell Ein- und Ausschaltbefehle für die beiden Kanäle

senden sowie die Konfiguration des Gerätes vornehmen kann. Alle Einstellungen zur Konfiguration des Gerätes werden im internen EEPROM des Controllers gespeichert und bleiben somit auch bei einem Batteriewechsel erhalten.

### Bedienung

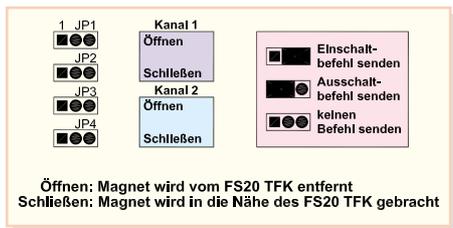
Die Bedienung und Konfiguration des FS20-Tür-/Fenster-Kontaktes erfolgt über die vier Jumper JP 1 bis JP 4 und die vier Tasten TA 1 bis TA 4.

Betrachten wir zunächst die Funktion der Jumper. Mit ihnen kann für beide Kanäle getrennt zugeordnet werden, welcher Befehl beim Öffnen und welcher beim Schließen des Schaltkontaktes gesendet werden soll. Zur Auswahl stehen hier „Einschaltbefehl senden“, „Ausschaltbefehl senden“ und „keinen Befehl senden“. Die Jumper sind entsprechend der gewünschten Funktion zu setzen. Soll nur ein Kanal zum Einsatz kommen, ist beim zweiten Kanal für Öffnen und Schließen „keinen Befehl senden“ auszuwählen. Abbildung 2 zeigt die Zuordnung der Jumper und die möglichen Konfigurationen.

Mit den Tasten lassen sich auf den Kanälen 1 und 2 angelernte Empfänger ein- und ausschalten. Dabei sind TA 1 (aus) und TA 2 (ein) Kanal 1 zugeordnet, entsprechend TA 3 (aus) und TA 4 (ein) Kanal 2.

Außerdem dienen die Tasten zur Einstellung von Hauscode, Adresse und weiteren Parametern.

Eine ausführliche Beschreibung aller FS20-Funktionen, insbesondere der Einordnung des FS20 TFK in das FS20-Adresssystem, würde den Rahmen dieses



**Bild 2: Zuordnung von Sende-Befehlen zu Schaltvorgängen mit den Jumpers**

Artikels sprengen, deshalb soll an dieser Stelle nur kurz auf die speziellen Einstellungen des FS20 TFK eingegangen werden. Eine vollständige Beschreibung aller Funktionen und der notwendigen Bedienschritte ist in der mit jedem Gerät mitgelieferten Bedienungsanleitung zu finden.

### Einschaltdauer

Im Auslieferungszustand ist die Einschaltdauer für beide Kanäle deaktiviert, was bedeutet, dass beim Senden eines Einschaltbefehls ein entsprechend angelernter Empfänger dauerhaft einschaltet. Der Empfänger bleibt eingeschaltet, bis ein Ausschaltbefehl empfangen wird oder, falls seine interne Timer-Funktion aktiviert ist, bis die Zeit abgelaufen ist, nach der er dann selbstständig ausschaltet.

Die Einschaltdauer lässt sich für beide Kanäle getrennt aktivieren, indem man eine Zeit von 0,25 Sekunden bis 4,25 Stunden (oder Endlos, d. h. dauernd eingeschaltet) einstellt.

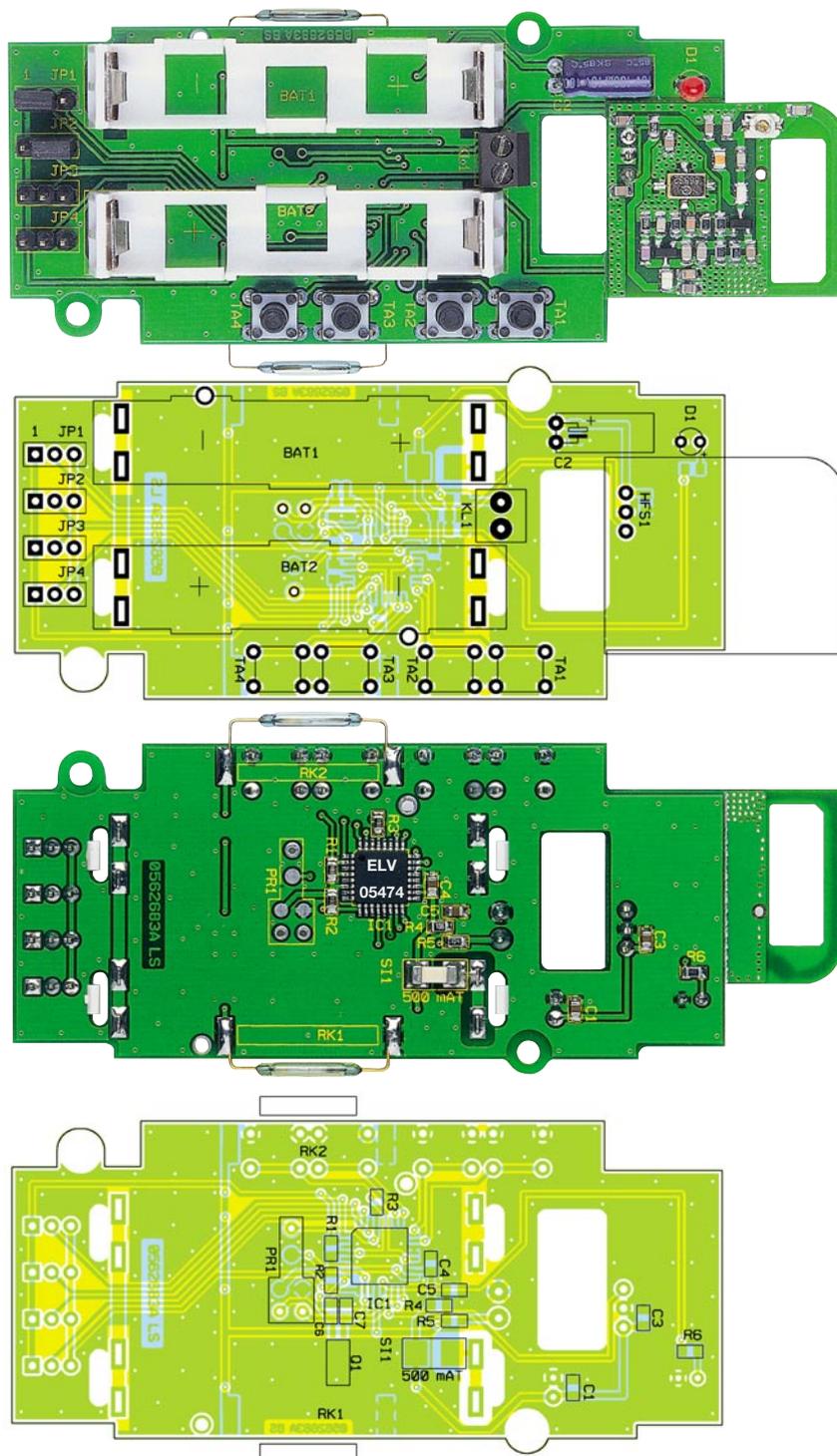
Ist die Einschaltdauer auf diese Weise aktiviert und festgelegt, wird beim Senden des Einschaltbefehls der Empfänger für die eingestellte Zeitdauer eingeschaltet. Nach Ablauf der Einschaltdauer (oder beim Empfang eines Ausschaltbefehls) schaltet der Empfänger aus. Die im Empfänger eingestellte Timer-Funktion wird, im Gegensatz zur nicht aktivierten Einschaltdauer, mit dieser Einstellung umgangen.

### Sendebestand/Sendewiederholung

Mit dem Sendebestand kann man festlegen, in welchem Abstand ein Einschaltbefehl wiederholt werden soll. Diese Wiederholung gilt nur für das Auslösen durch einen der Schaltkontakte, nicht für das Senden eines Einschaltbefehls durch die internen Taster.

Im Auslieferungszustand ist der Sendebestand für beide Kanäle deaktiviert, das bedeutet, dass ein Einschaltbefehl beim – mit den Jumpers zugeordneten – Schaltereignis am Schaltkontakt einmalig gesendet wird.

Nun kann es jedoch sein, dass man den Einschaltbefehl zyklisch wiederholen möchte, dafür lässt sich für beide Kanäle der Sendebestand getrennt aktivieren, indem eine Zeit von 0,25 Sekunden bis 4,25 Stunden eingestellt wird.



**Ansicht der fertig bestückten Platine des FS20 TFK mit zugehörigem Bestückungsplan, oben von der Bestückungsseite, unten von der Lötseite**

Die Funktionen „Einschaltdauer“ und „Sendebestand/Sendewiederholung“ machen den FS20 TFK sehr flexibel, so dass sich in Verbindung mit der Konfiguration der Jumper eine Vielzahl unterschiedlicher Schaltverhaltensarten einstellen lässt.

Eine Anwendung dieser Kombination wäre z. B. die, dass das dauerhafte Einschalten eines Empfängers auf jeden Fall vermieden werden soll. So kann man z. B. eine Einschaltdauer von 1024 Sekunden und einen Sendebestand von 960 Sekunden wählen. Solange jetzt der Kontakt in der entsprechenden Position bleibt, wiederholt der

FS20 TFK den Einschaltbefehl, und der Empfänger bleibt durchgehend eingeschaltet. Wechselt der Schaltkontakt seinen Zustand, wird der Einschaltbefehl nicht mehr wiederholt und (je nach Konfiguration) ein Ausschaltbefehl gesendet. Selbst wenn dieser Ausschaltbefehl nicht empfangen werden sollte, bleibt der Empfänger nun nur noch für max. 1024 Sekunden (eingestellte Einschaltdauer) eingeschaltet.

Um andererseits sicher zu gehen, dass der Empfänger dauerhaft eingeschaltet bleibt, kann das Senden der Wiederholung auch mehrmals während der eingestellten

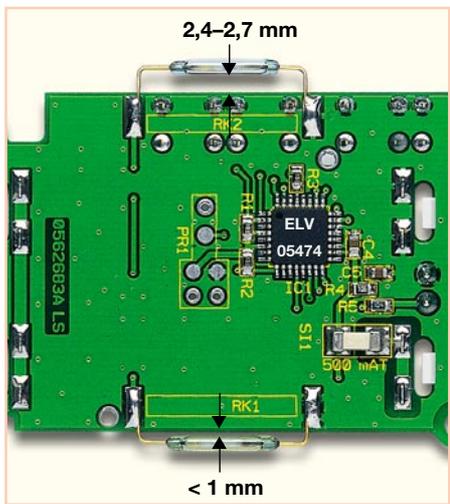


**Bild 3: Einbau der LED D 1**

Einschaltdauer erfolgen, dann bleibt der Empfänger auch eingeschaltet, wenn durch Störung des Funkempfangs einmal eine Wiederholung verloren geht. Hierfür wählt man z. B. eine Einschaltdauer von ca. einer Stunde und einen Sendeabstand von etwas weniger als einer Stunde. Nun wird der Empfänger immer, kurz bevor er ausschalten würde, erneut für eine Stunde eingeschaltet. Will man besonders sicher gehen, dass der Empfänger durchgehend eingeschaltet bleibt, so kann man den Sendeabstand natürlich auch kleiner wählen. So würde in unserem Beispiel ein Sendeabstand von etwas weniger als einer halben Stunde bewirken, dass, auch wenn jeder zweite Einschaltbefehl durch eine Störung der Funkübertragung verloren gehen würde, der Empfänger dennoch durchgehend eingeschaltet bleibt.

Jeder Schaltvorgang am Schaltkontakt setzt den Sendeabstands-Timer zurück. Löst das Schaltereignis erneut das Senden eines Einschaltbefehls aus, wird auch der Timer wieder gestartet. Ist dem Schaltereignis das Senden eines Ausschaltbefehls oder „keinen Befehl senden“ zugeordnet, wird der Timer nicht wieder aktiviert, und es erfolgt kein wiederholtes Senden des Einschaltbefehls.

An dieser Stelle ist noch anzumerken, dass ein kurzer Sendeabstand, der ja häufiges Senden der Schaltbefehle zur Folge hat, die Lebensdauer der Batterien verringert.



**Bild 4: Einbau der Reed-Kontakte RK 1 und RK 2 (die Pfeile geben das Maß zwischen Platine und dem Glasgehäuse der Reed-Kontakte an)**

## Nachbau

Der Nachbau erfolgt auf einer doppel-seitig zu bestückenden Platine mit der Größe 44 x 94 mm in gemischter Bauweise. Die SMD-Bauteile sind bereits bestückt, so dass sich die Bestückung auf die bedrahteten und die mechanischen Bauteile sowie die Senderbaugruppe beschränkt. Der Aufbau erfolgt anhand der Stückliste und des Bestückungsdrucks sowie unter Zuhilfenahme der Platinenfotos.

Wir beginnen die Bestückung mit dem liegend zu bestückenden Elko C 2. Hier ist die polrichtige Bestückung zu beachten (Minuspol am Kondensator markiert).

Darauf folgt die Schraubklemme KL 1. Hier ist, wie bei allen anderen folgenden Bauteilen (außer LED) darauf zu achten, dass der Bauteilkörper plan auf der Platine aufliegt, bevor die Anschlüsse auf der Rückseite verlötet werden. Außerdem ist die Schraubklemme so zu bestücken, dass die Kabeleinführungen zum Durchbruch in der Platine zeigen. Beim Verlöten ist hier reichlich Lötzinn einzusetzen, um später die durch das Schraubmoment auftretenden Kräfte aufzufangen.

Nun folgen die Taster TA 1 bis TA 4, plan aufliegend, sowie die 3-poligen Stiftleisten für die Jumper JP 1 bis JP 4.

Zur Montage der Batteriehalter sind zunächst die beiden Kunststoffrahmen mit den Rastnasen in die entsprechenden Schlitze in der Platine einzusetzen und einzurasten, dann folgt das Einsetzen der vier Batteriekontakte und das Verlöten mit reichlich Lötzinn (nur kurz löten, um die Kunststoffhalterungen nicht zu beschädigen).

Das Sendemodul HFS 1 ist von der Bestückungsseite her, plan aufliegend, mit seinen Lötstiften in die Grundplatine einzusetzen, bevor man die Lötstifte auf der Lötseite verlötet und die überstehenden Enden abschneidet.

Die LED D 1 ist, wie in Abbildung 3 gezeigt, so einzusetzen, dass die Anschlüsse in einer Flucht mit der Kante des Sendemoduls liegen und die Oberkante der LED auf einer Höhe von 15 mm steht.

Abschließend sind die beiden Reed-Kontakte zu bestücken, nachdem sie durch vorsichtiges Abbiegen der Anschlüsse um 90 Grad in einem Abstand von ca. 3 mm vom Glasgehäuse vorbereitet wurden. Beim Abbiegen der Anschlüsse ist sehr vorsichtig vorzugehen, damit das Glasgehäuse nicht beschädigt wird.

Die beiden Kontakte sind mit den in Abbildung 4 gezeigten Abständen zu bestücken. Dazu sind die Anschlüsse entsprechend zu kürzen und an den zugehörigen Lötspots anzulöten. RK 2 muss anschließend so, wie in Abbildung 5 zu sehen, positioniert werden, dazu sind vor-

## Stückliste: Funk-Tür-/ Fenster-Kontakt FS20 TFK

### Widerstände:

1 kΩ/SMD .....	R6
10 kΩ/SMD .....	R1–R3
100 kΩ/SMD .....	R5
10 MΩ/SMD .....	R4

### Kondensatoren:

22 pF/SMD/0805 .....	C6, C7
100 nF/SMD/0805 .....	C1, C3–C5
100 µF/16 V .....	C2

### Halbleiter:

ELV05474/SMD .....	IC1
LED, 3 mm, Rot, low current .....	D1

### Sonstiges:

Quarz, 32,768 kHz .....	Q1
Mini-Schraubklemmleiste, 2-polig .....	KL1
Mini-Drucktaster, 1 x ein, 6 mm Tastknopflänge .....	TA1–TA4
Reed-Schalter MKA-14103 .....	RK1, RK2
Sendemodul TX868-75, 868 MHz .....	HFS1
Sicherung, 500 mA, träge, SMD .....	SI1
Stiftleiste, 1 x 3-polig, gerade, print .....	JP1–JP4
Jumper .....	JP1–JP4
Mikro-Batterie- Kontaktrahmen .....	BAT1, BAT2
4 Mikro-Batteriekontakte, print .....	BAT1, BAT2
1 Holzschraube, 3,5 x 30 mm	
1 Dübel, 6 mm	
1 Magnet für Magnetgehäuse	
1 Grundplatte Magnetgehäuse	
1 Kappe Magnetgehäuse	
1 Aufkleber Jumper-Beschreibung, Weiß	
1 Gehäuse, komplett, bedruckt	
1 Klebeband, doppelseitig, 25 x 8 mm	
1 Klebeband, doppelseitig, 30 x 50 mm	

sichtig beide Anschlussdrähte zu verbiegen (nicht am Glasgehäuse drücken!).

Damit ist die Bestückung der Platine abgeschlossen, und nach einer Kontrolle auf Bestückungsfehler, Lötbrücken etc. wird sie in das zugehörige Gehäuse montiert.

## Gehäuseeinbau

Dazu ist dieses zunächst vorzubereiten. Zunächst sind die beiden Scharniere an der Gehäuserückwand zu befestigen. Wie in Abbildung 6 zu sehen ist, sind die Scharnierbolzen jeweils von oben in das Scharnier einzusetzen.

Danach wird die vordere Gehäusehälfte mit zwei Kunststoffschrauben 3 x 5 mm an den beiden Scharnieren befestigt. Schließlich ist noch die Antennenattrappe in die



**Bild 5: Abwinkeln des Reed-Kontaktes RK 2 (die Pfeile geben das Maß von der Platinenoberkante zur Reed-Kontakt-Oberkante an)**

Halterung oben im Gehäuse zu drücken und durch leichtes Drehen einzurasten.

Jetzt kann die Platine in das Gehäuse eingesetzt werden, dabei ist darauf zu achten, dass RK 2 nicht beschädigt wird. Ist die Platine richtig positioniert, wird sie mit zwei Kunststoffschrauben 2,2 x 5 mm im Gehäuse befestigt. Abbildung 7 zeigt das fertig montierte Gehäuse mit eingesetzter Platine.

Als Letztes wird der Aufkleber mit der Beschreibung der Jumper-Stellungen in den Gehäusedeckel geklebt, damit diese Einstellung auch ohne Lesen der Bedienungsanleitung vorgenommen werden kann.



**Bild 6: Montage der Scharniere am Gehäuse**

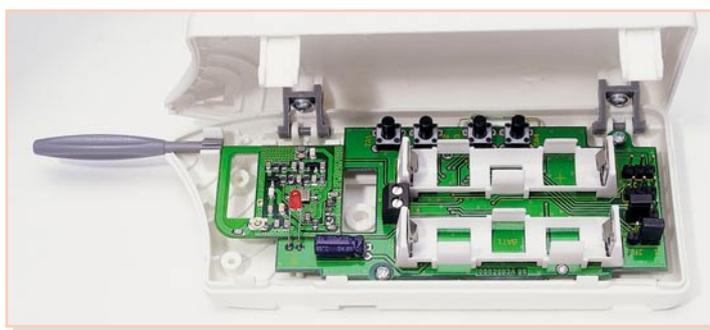
## Inbetriebnahme und Installation

Nach dem polrichtigen Einlegen der Batterien ist der FS20-Tür-/Fenster-Kontakt einsatzbereit.

Die Jumper JP 1 und JP 2 sind entsprechend der gewünschten Funktion zu setzen.

Wenn der FS20 TFK in ein bereits bestehendes System integriert werden soll, müssen jetzt der Hauscode und die Adressen der beiden Kanäle angepasst werden, ansonsten kann direkt mit dem Anlernen am Empfänger begonnen werden. Dazu wird der Empfänger gemäß seiner Bedienungsanleitung in den Programmiermodus gebracht, danach wird am FS20 TFK Taste 1 oder 2 für Kanal 1 oder Taste 2 oder 3 für Kanal 2 betätigt. Von nun an reagiert der Empfänger auf Schaltbefehle dieses Gerätes.

Wenn der FS20 TFK mit seinen Grundeinstellungen betrieben werden soll, ist er jetzt einsatzbereit, ansonsten nimmt man jetzt noch Änderungen an der Einschaltzeit bzw. am Sendeabstand gemäß der Bedienungsanleitung vor.



**Bild 7: Fertig montiertes Gehäuse mit eingesetzter Platine**

Sind alle Einstellungen vorgenommen, kann der Tür-/Fenster-Kontakt nach Schließen des Gehäuses montiert werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die LED in die dafür vorgesehene Öffnung des Gehäusevorderteils fasst.

Zunächst ist der FS20 TFK an der dafür vorgesehenen Position zu befestigen. Bei Verwendung des beiliegenden doppelseitigen Klebbandes ist darauf zu achten, dass die Montageflächen sauber und trocken sind. Alternativ kann das Gehäuse auch angeschraubt werden. Will man die internen Kontakte nicht nutzen, so kann das Gerät an einer beliebigen Stelle in der Nähe des zu überwachenden Fensters angebracht werden. Der Montageort muss jedoch unter Berücksichtigung der Funkreichweite gewählt werden. Sowohl zu größeren Metallgegenständen (z. B. Heizkörper) als auch zu störenden elektronischen Geräten (z. B. Computer) sollte deshalb ein ausreichender Abstand eingehalten werden. Bei Nutzung eines der internen Kontakte wird der Magnet üblicherweise auf dem beweglichen Teil des Fensters (Flügel) montiert, während man den FS20 TFK auf dem fest stehenden Teil (Rahmen) anbringt (Abbildung 8).

Die Position beider Komponenten sollte so gewählt werden, dass beim Öffnen auch eine ausreichende Entfernung des Magneten vom FS20 TFK erreicht wird, um ein Öffnen des Schaltkontaktes zu gewährleisten. Im Zweifelsfall sollte zunächst eine provisorische Montage erfolgen und die Komponenten erst dann endgültig befestigt werden, wenn eine einwandfreie Funktion gegeben ist.

### Montage des Magneten

Abbildung 9 zeigt die Ausrichtung des Magneten zum Gerät. Um die maximale Reichweite zu erhalten, sollte die Höhe in Bezug auf die Unterkante des FS20 TFK 20 mm betragen. Der Abstand zwischen Magnet und FS20 TFK sollte nicht größer als 25 mm sein. Zur Befestigung des Magneten liegt ein Stück doppelseitiges Klebeband bei. Alternativ kann der Magnet auch angeschraubt werden.

### Verwendung eines externen Schaltkontaktes

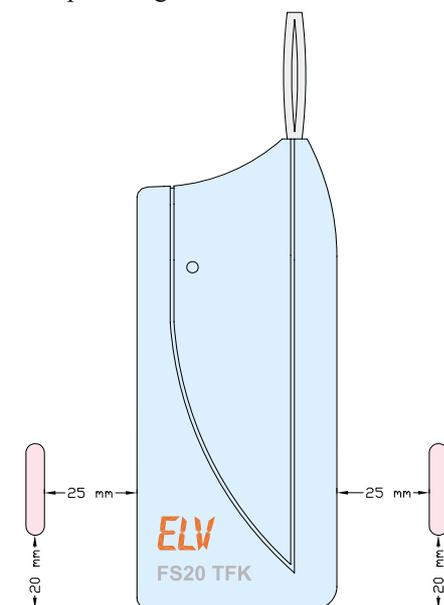
Bei der Verwendung eines externen

Schaltkontaktes sind dessen Anschlussleitungen durch den Kabelschacht auf der Rückseite des FS20 TFK von hinten in das Gehäuse zu führen und an Klemme KL 1 anzuschließen.



**Bild 8: Montagebeispiel an einem Fensterflügel**

Bei dem externen Schaltkontakt muss es sich nicht um einen Magnetschalter handeln, jegliche Art von potentialfreien Öffner- oder Schließer-Kontakten kann hier verwendet werden. Je nach Anwendungsfall und gewünschtem Verhalten können hier auch mehrere Schaltkontakte in Reihe oder parallel geschaltet werden. **ELV**



**Bild 9: Ausrichtung des Magneten zum Gerät**