



## Funk-Fernauslöser-System für digitale Spiegelreflexkameras

Die FS20 FA ist die wohl vielseitigste Funk-Fernauslöser-Lösung für Spiegelreflexkameras überhaupt! Neben der Auslösung mit einer FS20-Fernbedienung kann der kompakte Funk-Fernauslöser auch per beliebigem FS20-Sender Kameras auslösen. Zudem ist eine Intervall-Aufnahme-Funktion verfügbar.

### Verwacklungsfrei aus der Ferne auslösen

So gut wie jede digitale Spiegelreflexkamera bietet heute eine Buchse zum Anschluss eines Kabelauslösers. Damit sind verwacklungsfreie Aufnahmen, z. B. bei Langzeitbelichtungen oder in der Makrofotografie, möglich, wo bereits

das Drücken des Kameraauslösers zu unscharfen Aufnahmen führen würde. Obwohl die Kabelauslöser der verschiedenen Hersteller technisch sehr simpel aufgebaut sind und meist nur einen einfachen Doppelhub-Taster enthalten, sind sie doch teuer. Dazu kommt die geringe „Reichweite“ von ca. 1 Meter, die solch eine Kabellösung bietet, und die Gefahr, dass man an dem Kabel hängenbleiben und dadurch die wertvolle Kamera samt Stativ umreißen kann.

Wie nützlich und komfortabel wäre dagegen eine funkgesteuerte Fernbedienung! Auf dem Markt werden zwar einige wenige Lösungen angeboten, die jedoch teilweise einen sehr hohen Preis haben, da diese sich eher an Profis richten. Andere, etwa günstig in Auktionshäusern angebotene Lösungen haben teilweise nicht einmal eine deutsche Funkzulassung. Zudem können die angebotenen Systeme nur geringe Reichweiten aufweisen. Letztendlich bestehen die bisherigen Lösungen nur aus je einem Empfänger und einem Handsender und sind daher nur als reiner Kabelfernbedienersatz geeignet.

### Technische Daten: FS20 FA

Funktionen:	Autofokus (AF), Auslösung (RLS), Dauer-AF, Dauer-RLS (BULB), Intervall-RLS mit 1–1002 Fotos und Zwischenzeiten von 1 Sek. – 29 Min.
Empfangsfrequenz:	868,35 MHz
Reichweite zum Funksender:	bis 100 m (Freifeld)
Stromaufnahme (empfangsbereit):	4 mA
Batterie:	1x CR2032 (im Lieferumfang)
Abmessung Gehäuse (B x H x T):	31 x 28 x 57 mm

### FS20 FA – ganz neue Möglichkeiten

Der Fernauslöser FS20 FA hingegen kann bei einer Reichweite von bis zu 100 Metern mit allen Sendern des umfangreichen FS20-Funksystems verwendet werden und bietet dadurch eine fast unerschöpfliche Vielfalt an Möglichkeiten, die Kamera auszulösen. Zudem können durch das umfangreiche FS20-Adresssystem mit einer Fernbedienung auch mehrere Empfänger und damit auch mehrere Kameras ausgelöst werden. Schließlich sind ohne weiteres auch mehrere Handfernbedienungen parallel oder ganz unterschiedliche Sender zusammen einsetzbar. Geht eine Fernbedienung z. B. im Urlaub verloren, so kann diese jederzeit einzeln ersetzt werden, ohne auch gleich einen neuen Empfänger kaufen zu müssen.

Quasi als Standardausrüstung kann die sehr kleine und praktische Handfernbedienung FS20 S4 (Abbildung 1) dienen. Soll dagegen die Kamera durch Objekte ausgelöst werden, die sich irgendwo vorbeibewegen, können dafür die neue FS20-Objekterkennung FS20 OE (Abbildung 2) oder die in „ELVjournal“ 4/2009 erscheinende Lichtschranke FS20 IRL (Abbildung 3) verwendet werden. Ähnliches ist auch mit dem Lichtsensor FS20 LS (Abbildung 4) oder einem Bewegungsmelder (FS20 PIRI2 – Abbildung 5) möglich. Denkbar ist auch der Einsatz des Erschütterungssensors FS20 ES1 (Abbildung 6) oder des Tür/Fenster-Kontakts FS20 TFK (Abbildung 7). Mit Hilfe der FHZ 1000 PC kann man schließlich Kameras sogar vom PC aus fernauslösen.

Betrachten wir einmal die wichtigsten Merkmale des Funk-Fernauslösers FS20 FA näher:

Gegenüber den meisten anderen Lösungen ist es gelungen, den an der Kamera montierbaren Empfänger sehr kompakt zu halten. Er kann in zwei verschiedenen Lagen direkt auf den Zubehörschuh (Blitzkontakt) der Kamera aufgesteckt werden, ist hier sicher untergebracht und behindert nicht die allgemeine Bedienung der Kamera.

Eine beleuchtete Doppelhub-Taste am Gerät dient zum Aktivieren des Autofokus und zum Auslösen (Autofocus/Release) auch ohne Fernbedienung. So kann man Kameras auch direkt über den FS20 FA auslösen wie mit einem herkömmlichen Kabelauslöser.

Ein herausragender Vorteil des FS20 FA ist die hohe Reichweite des FS20-Systems von bis zu 100 Metern. Hier eröffnen sich völlig neue Anwendungsgebiete, etwa in der Tierfotografie, wo bestimmte Aufnahmen immer wieder daran scheitern, dass der Fotograf sich dem Objekt der Begierde nicht weit genug nähern kann.

### An vielen Kameramodellen einsetzbar

Das Konzept des Gerätes ist so angelegt, dass eine möglichst große Bandbreite vom Kameramodellen abgedeckt werden kann. Wir bieten bereits für die verbreitetsten digitalen Spiegelreflexkameras passende Anschlusskabel an (siehe Tabelle 1). Mit geeigneten Anschlusskabeln sind sicherlich viele Nutzer in der Lage, den FS20 FA auch mit anderen Kameramodellen zu verbinden. Hat man z. B. bereits einen passenden Kabelauslöser, der mit zwei Folgekontakten wie hier in unserer Schaltungsbeschreibung gezeigt, arbeitet, ist der FS20 FA einfach statt der Kontakte des Kabelauslösers anschließbar. Für viele Kameras, durchaus auch für einige Nicht-Spiegel-



Bild 1: Die zur Auslösung des FS20 FA wohl am meisten eingesetzte Fernbedienung, die kompakte Handfernbedienung FS20 S4



Bild 2: Reagiert auf bis zu 80 cm Entfernung, wenn sich jemand annähert – die Objekterkennung FS20 OE

Bild 3: Sendet, sobald jemand die bis zu 20 m überbrückende Lichtschranke unterbricht – die FS20 IRL



Bild 4: Überraschung! Der winzige batteriebetriebene Lichtsensor FS20 LS reagiert auf Lichteinfall.

Bild 5: Ideal durch Batteriebetrieb: Bewegungsmelder wie z. B. der FS20 PIRI2



Bild 6: Falschen Gegenstand angefasst? Der Erschütterungsmelder FS20 ES1 löst den Schnappschuss z. B. beim Entfernen eines Gegenstands von seinem Standplatz aus.



Bild 7: Einbrecherfalle: Der Tür-/Fenster-Kontakt FS20 TFK überwacht das Öffnen von Fenstern, Türen, Klappen, Schubfächern ....

Kameratyp	Original Kabel-Fernauslöser	ELV-Best.-Nr. des Anschlusskabels
a) Digitale Canon: EOS 5D Mark II, 5D, 1Ds Mark III, 1D Mark III, 1Ds Mark II, 1D Mark II, 1Ds, 1D, 50D, 40D, 30D, 20D, 10D, D60, D30 b) Analoge Canon: EOS 1V, EOS 3, EOS D2000	Canon RS-80N3	43-850-52
a) Digitale Nikon: D3, D2H, D2Xs, D2X, D1x, D1H, D1, D300, D200, D100 b) Analoge Nikon: F5, F6, F100, F90, F90X, N90s c) Fuji Finepix: S5 Pro, S3 PRO d) Kodak: DCS Pro 14n, DCS620	Nikon MC-30	43-850-53
Digitale Nikon: D80, D70s	Nikon MC-DC1	43-853-42

Tabelle 1: Aufstellung kompatibler Kameratypen und der dazu passenden Anschlusskabel; Vorgehensweise bei anderen Modellen siehe Text



**Bild 8:** Das angeschlossene Kamerakabel mit im Gehäuse eingelegerter Zugentlastung; links unten befindet sich der Anlern-Taster.

reflexkameras, sind im Handel sehr preiswerte und kompakte Fernauslöser verfügbar, deren Spezialkabel man hier einsetzen kann. Schließt man am FS20 FA ein Kabel mit einem 3-poligen Klinkenstecker an, kann man diesen direkt mit der Klinkenbuchse vieler handelsüblicher Kabel-Auslöser verbinden. Der Kreativität sind also kaum Grenzen gesetzt, da der FS20 FA auf der Ausgangsseite genauso funktioniert wie die Folgekontakte der drahtgebundenen Fernauslöser.

Einen wesentlichen Anteil am kompakten Design des FS20 FA hat auch der Einsatz einer Knopfzelle als Spannungsquelle. Um deren Ressourcen möglichst lange zu erhalten, verfügt der FS20 FA über eine automatische Abschaltung, die einen versehentlich angelassenen Empfänger nach 30 Minuten von der Batterie trennt. Die manuelle Abschaltung kann entweder direkt am Empfänger oder sogar aus der Ferne über die FS20-Fernbedienung erfolgen.

Das Beste zum Schluss: Letztlich wird die Funktionalität des FS20 FA durch eine programmierbare Intervall-Aufnahmefunktion komplett! Dank einstellbarer Intervallzeit und wählbarer Bildanzahl sind z. B. Zeitraffer-Aufnahmen von aufblühenden Blumen, glühenden Sonnenuntergängen oder von ziehenden Wolken möglich.

Beispielsweise nimmt man mit einer Kamera alle 20 Sekunden insgesamt 360 Fotos auf (dauert 2 Stunden) und erstellt daraus anschließend eine in der Qualität kinotaugliche Filmsequenz von 14,4 Sekunden Gesamtlänge (Film: 25 Bilder/s). Damit dürfte der FS20 FA in puncto Vielseitigkeit und Funktionsvielfalt derzeit, vor allem in seinem Preissegment, unschlagbar sein. Selbst bei einem Kamerawechsel wird dieses Accessoire durch die austauschbaren Anschlusskabel in den allermeisten Fällen weiter einsetzbar bleiben.

## Inbetriebnahme und Bedienung

Trotz der vielen Möglichkeiten, die der Funk-Fernauslöser und das FS20-System bieten, sind Konfiguration und Bedienung des FS20 FA sehr einfach gehalten.

Viele Fotografen werden den FS20 FA zusammen mit einer Handfernbedienung als Fernauslöser einsetzen. Dafür muss lediglich das gewünschte Anschlusskabel, wie in Abbildung 8 gezeigt, am Steckverbinder des FS20 FA angesteckt und der Zugschutz in die Gehäuseöffnung eingeklemmt werden.

Als Nächstes ist die Lithium-Batterie CR2032 vorsichtig in den Batteriehalter einzusetzen. Dafür wird zuerst die dem Anschlusskabel zugewandte Seite der Batterie in den Halter gesetzt und danach auch die andere Seite hineingedrückt. Der mit einem Plus-Zeichen markierte Pluspol weist dabei nach oben (siehe Abbildung 8).

### Achtung!

Bei unsachgemäßem Einsetzen bzw. Austausch der Batterie besteht Explosionsgefahr! Ein Einsetzen der Batterie mit einem metallischen Gegenstand, wie z. B. einer Zange oder einer Pinzette, ist nicht erlaubt, da die Batterie hierdurch kurzgeschlossen wird. Zudem ist beim Einsetzen unbedingt auf die richtige Polarität zu achten (Pluspol nach oben!).

## Einschalten und Direktbedienung

Nun kann der Empfänger über den transparenten Taster auf der Vorderseite eingeschaltet werden, indem man diesen für 3 Sekunden ganz (der Taster hat wie der Auslöseknopf an der Kamera zwei Druckstufen) gedrückt hält, bis der Tastknopf zu blinken beginnt.

Wird das Kabel des Fernauslösers nun mit einer Kamera verbunden, kann diese bereits über den Taster ausgelöst werden: Ein leichter Tastendruck (erste Druckstufe) aktiviert dabei den Autofokus der Kamera, soweit diese Funktion an der Kamera selber eingeschaltet ist. Die rote Tasterbeleuchtung blinkt jetzt langsam, solange der Taster halb gedrückt gehalten wird.

Ein etwas stärkerer Druck auf die Taste lässt die Kamera auslösen, während die rote Tasterbeleuchtung nun schneller blinkt. Die jeweiligen Kamerafunktionen sind in der Bedienungsanleitung zur Kamera nachzulesen. An vielen Kameras kann z. B. die Belichtungszeit auf „BULB“ (Langzeitbelichtung) gestellt werden, wodurch die Belichtung genau so lange dauert, wie der Taster am FS20 FA gedrückt gehalten wird. Der Autofokus hingegen kann nur dann aktiviert werden, wenn er an der Kamera oder am Objektiv auch eingeschaltet ist (Einstellung: AF).

Praktisch funktioniert der transparente Taster an der FS20 FA genau so wie der Auslöseknopf an der Kamera selbst.

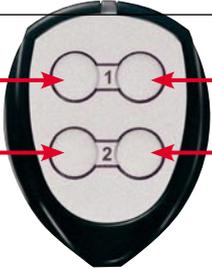
## Anlernen an das FS20-System

Für die Verwendung des Fernauslösers über einen FS20-Handsender oder einen anderen FS20-Sender muss dieser erst an die FS20 FA angelernt werden. Dafür sollte zuerst sichergestellt sein, dass sich der jeweilige Sender im Auslieferungszustand befindet, damit keine speziellen Sendebefehle (z. B. die Timer-Befehle) übertragen werden und damit die Adresszuordnung der Fernbedienungstasten genau wie im Auslieferungszustand ist. Genauer zum Zurücksetzen in den Auslieferungszustand ist in der jeweiligen FS20-Bedienungsanleitung nachzulesen.

Zum Anlernen muss das Gehäuse des FS20 FA zuerst geöffnet werden. Das geschieht durch leichten Druck auf die seitlichen Vertiefungen und anschließendes Auseinanderziehen. Gut funktioniert das Öffnen auch mit Hilfe eines kleinen Schlitzschraubendrehers, den man vorsichtig in die seitliche rechteckige Aussparung steckt, um dann die andere Gehäusenhälfte hochzuhebeln.

Der Anlern-Taster besitzt einen dunkelroten Tastknopf und befindet sich, wie in Bild 8 zu sehen, direkt neben dem Batteriehalter. Dieser Taster ist für mindestens 1 Sekunde gedrückt zu halten, bis die rote Beleuchtung des transparenten Tasters auf der Vorderseite zu blinken beginnt.

Wird nun irgendeine Taste auf einer FS20-Handfernbedie-

<p>Autofokus ist aktiv, solange die Taste gedrückt wird.</p>		<p>Kamera auslösen. Wird die Taste jedoch gedrückt gehalten, reagiert die Kamera je nach Kameraeinstellung entweder mit einem Einzelbild, einer Serienbildaufnahme oder einer Langzeitbelichtung (BULB).</p>
<p>Ein kurzer Tastendruck aktiviert den Autofokus dauerhaft, bis diese Taste erneut oder eine andere Taste gedrückt wird. Wird die Taste für mehr als 3 Sek. gedrückt gehalten, schaltet sich der FS20 FA aus.</p>		<p>Nach einem kurzen Tastendruck bleibt der Auslöser so lange gedrückt, bis diese Taste erneut oder eine andere Taste gedrückt wird.</p>

**Bild 9:** Die Funktionsbelegung für die normale Bedienung der Kamera per FS20, hier bei einer Mini-Fernbedienung FS20 S4

nung (z. B. FS20 S4 oder FS20 S16) gedrückt oder der jeweilige FS20-Sender aktiviert (z. B. Objekt vor den Näherungssensor FS20 OE halten oder am Bewegungsmelder FS20 PIRI2 vorbeigehen), so erfolgt das Anlernen. Die rote Beleuchtung auf der Vorderseite des FS20 FA signalisiert das erfolgreiche Anlernen mit einem zusätzlichen kurzen Blinksignal.

### Auslösen über Handsender

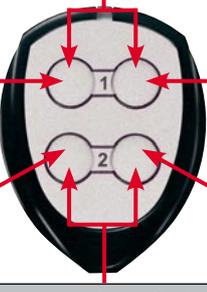
Über einen angelernten FS20-Handsender sind jetzt die in Abbildung 9 beschriebenen Funktionen möglich. Diese gelten genauso für die obersten 4 Tasten einer 8-, 16- oder 20-Tasten-FS20-Fernbedienung. Kommt es einem auf eine möglichst kurze Reaktionszeit der Kamera an, sollten die Fernbedienungstasten sehr kurz (<0,4 Sek.) gedrückt werden, da FS20-Fernbedienungen den Funkbefehl sonst erst nach 0,4 Sekunden verzögert aussenden.

### Ausschalten des FS20 FA

Solange der FS20 FA nicht verwendet wird, sollte er zur Schonung der Batterie abgeschaltet werden. Dies geschieht 30 Minuten nach der letzten Funktion automatisch. Über den Handsender kann der FS20 FA durch 3 Sekunden langes Drücken der linken unteren Fernbedienungstaste ausgeschaltet werden oder direkt am Gerät durch einen 2-stufigen Schaltvorgang. Dafür wird zuerst der transparente Tastknopf ganz runtergedrückt (schnelles Blinken), dann lässt man ihn so los, dass er gerade noch gedrückt bleibt (langsam Blinken) und hält ihn für ca. 3 Sekunden in dieser Position, bis die LED erlischt und der FS20 FA abschaltet.

### Intervall-Timer (Intervalometer)

Mit dem FS20-Fernauslöser sind auch Intervall-Aufnahmen

<b>Start Intervall-Programmierung</b> (beide Tasten für ca. 2 Sekunden drücken)		
<p>+1 Sekunde</p>		<p>+1 Bild</p>
<p>+1 Minute</p>		<p>+10 Bilder</p>
<b>Start Intervall-Aufnahme</b> (beide Tasten für ca. 2 Sekunden drücken)		
<p>Beendet wird die Intervall-Programmierung mit der transparenten Taste am FS20-FA-Empfänger.</p>		

**Bild 10:** Funktionsbelegung auf der FS20 S4 für die Programmierung und Bedienung des Intervall-Timers des FS20 FA

möglich. Die Einstellung der Intervall-Zeit (Dauer zwischen 2 Aufnahmen) und der Bildanzahl geschieht über die Handfernbedienung. Die dafür zuständigen Funktionen sind in den Abbildungen 10 und 11 zu sehen. Die in Bild 10 gezeigte Tastenbelegung der FS20 S4 kann zwar auch auf die oberen 4 Tasten der größeren Fernbedienungen (FS20 S8/16/20) übertragen werden, was aber aufgrund deren zusätzlichen Tasten und der damit verbundenen übersichtlicheren und komfortableren Funktionszuordnung im Bild 11 nicht weiter erwähnt wird.

### Intervall-Fotografie mit der FS20 S4

Gestartet wird die Programmierung, wie in Bild 10 dargestellt, durch das gleichzeitige Drücken der beiden oberen Tasten – für mehr als 1 Sekunde, aber weniger als 4 Sekunden! (Diese Zeit einzuhalten, ist wichtig, da nach 5 Sekunden eine andere Fernbedienungsfunktion aktiviert wird, und zwar die Adress-einstellung für die beiden oberen Tasten. Sollte dies aus Versehen geschehen, blinkt die orange LED auf der FS20 S4 und die linke obere Fernbedienungstaste muss anschließend 4-mal nacheinander gedrückt werden = Adresse 1111.)

Sobald die Intervall-Einstellung erfolgreich gestartet wurde, blinkt der FS20 FA schnell. Nach dem Start der Programmierung wird die Zeit automatisch auf 1 Sekunde und die Bildanzahl auf 1 Bild gestellt. Nun können durch Drücken der beiden linken Tasten die Zeiten verlängert und durch Drücken der beiden rechten Tasten kann die Bildanzahl erhöht werden. Die Zeit und die Anzahl werden durch Aufsummieren erhöht, z. B. drückt man für 23 Aufnahmen 2-mal die Taste „+1 Bild“ und 2-mal „+10 Bilder“.

Abgeschlossen und gespeichert wird die Einstellung durch das Drücken der blinkenden Taste direkt am FS20-FA-Empfänger. Dieser signalisiert das Speichern durch ein zusätzliches kurzes Blinksignal.

Starten lässt sich die Intervall-Aufnahme durch das gleichzeitige Drücken der beiden unteren Fernbedienungstasten – für mehr als 1 Sekunde, aber weniger als 4 Sekunden! (Auch hier gilt das bereits oben Geschriebene – werden die Tasten aus Versehen länger gedrückt gehalten, so ist diesmal die obere linke Taste 3-mal und danach die obere rechte Taste einmal zu drücken = Adresse 1112.) Vorzeitig beenden lässt sich die Intervall-Aufnahme am besten durch das Drücken der oberen linken Taste.

### Intervall-Fotografie mit der FS20 S8/S16/S20

Aufgrund der zusätzlichen Tasten bei diesen Fernbedienungen gibt es für die Einstellung und die Aktivierung der Intervall-Funktion jeweils eigene Tasten. Die Zuordnung der Funktionen ist der Abbildung 11 zu entnehmen.

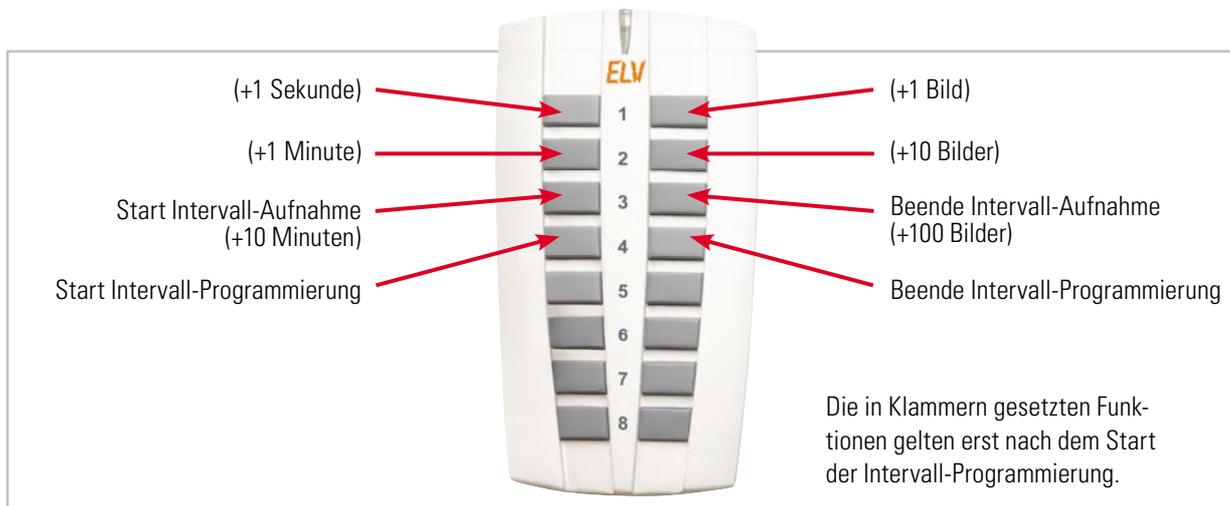


Bild 11: Die komfortablere Tastenbelegung für die Intervall-Funktion auf einer FS20-S16-Fernbedienung (gilt auch für FS20 S8 und FS20 S20).

Zum Starten der Programmierung muss links die vierte Taste von oben so lange gedrückt gehalten werden, bis die LED am FS20 FA zu blinken beginnt (ca. 2 Sek.). Dieser lange Tastendruck soll eine versehentliche Programmierung verhindern. Für die Einstellung der Zeit gibt es die zusätzliche Taste „+10 Minuten“ und für die Bildanzahl die Taste „+100 Bilder“. Nach Abschluss der Programmierung mit der Taste „Beende Intervall-Programmierung“ kann mit diesen zwei Tasten die Intervall-Aufnahme gestartet und wieder gestoppt werden.

#### Beispiel:

Programmieren einer Serie von 12 Fotos mit je 15 Minuten Abstand zueinander:

„Start Intervall-Programmierung“ drücken (0 m, 1 s, 1 Foto)

Taste „+1 Minute“ 5-mal drücken (5 Min., 1 s, 1 Foto)

Taste „+10 Minuten“ einmal drücken (15 Min., 1 s, 1 Foto)

Taste „+1 Bild“ einmal drücken (15 Min., 1 s, 2 Fotos)

Taste „+10 Bilder“ einmal drücken (15 Min., 1 s, 12 Fotos)

Abschließend „Stopp Intervall-Programmierung“ drücken.

#### Einstellung der kürzesten Auslösezeit

Die Dauer, für die beim Druck der rechten oberen Fernbedienungstaste die Release-Funktion der Kamera aktiviert wird, beträgt im Auslieferungszustand 100 ms. Dies sollte mit den meisten Kameras gut harmonieren. Als Feature kann diese Zeit aber in einem weiten Bereich von 20 ms bis zu 2,56 Sekunden je nach Bedarf angepasst werden. Damit diese Einstellung nicht versehentlich verändert wird, bedarf es zweier Schritte zur Aktivierung dieser Einstellung, die, wie in Abbildung 12 gezeigt, folgendermaßen durchgeführt wird:

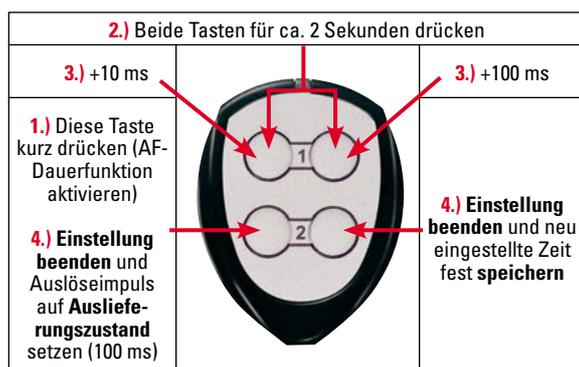


Bild 12: Nur für spezielle Anwendungen kann die Dauer des FS20-FA-Auslöseimpulses verändert werden (Reihenfolge 1–4 beachten!).

- 1.) Die linke untere Taste der FS20 S4 ist kurz zu drücken (Dauer-Autofokus-Funktion aktivieren).
- 2.) Danach müssen die beiden oberen Tasten zusammen für 2 bis 4 Sekunden gedrückt gehalten werden (keinesfalls länger drücken – siehe vorherige Seite).
- 3.) Hiermit ist die Einstellung von 20 ms vorgegeben, die mit den beiden oberen Tasten in 10-ms- (linke Taste) bzw. 100-ms-Schritten (rechte Taste) bis maximal 2560 ms verlängert werden kann.
- 4.) Beendet wird die Einstellung mit dem Speichern des neu eingestellten Wertes (rechte Taste) oder durch das Zurücksetzen der Auslöseimpulszeit auf den Auslieferungszustand 100 ms (linke Taste).

#### Schaltungsbeschreibung

Abbildung 13 zeigt die komplette Schaltung des Funk-Fernauslösers. Nach dem Einlegen der Batterie BAT 1 liegt das Gate des PMOS-Transistors T 4 auf 3 V. Dadurch wird T 4 hochohmig und trennt die restliche Schaltung von der Batteriespannung, wodurch die Schaltung keine Leistung aufnimmt. Wird nun zum Einschalten der Doppelhub-Taster TA 2 ganz gedrückt, liegt das Gate von T 4 damit auf GND und T 4 wird niederohmig. Die Schaltung erhält ihre Versorgungsspannung und der Mikrocontroller IC 1 startet sein Programm. Dieses wartet zunächst ab, ob die Taste TA 2 für 3 Sekunden gedrückt gehalten wird, und zieht nach dieser Zeit den Ausgang PC 0 auf „high“, wodurch der NPN-Transistor T 2 niederohmig wird und damit das Gate von T 4 auf GND hält. Nun kann der Anwender die Taste TA 2 wieder loslassen und die Schaltung bleibt so lange eingeschaltet, wie die Firmware von IC 1 es vorgibt. Empfängt das Funkmodul HFE 1 keinen Befehl, befindet sich das Programm nicht im Intervall-Modus, und wird keine der Tasten gedrückt, schaltet sich der FS20 FA zur Schonung der Batterie nach 30 Minuten selbstständig aus, indem der Ausgang PC 0 auf GND geschaltet wird. T 2 wird hochohmig und damit auch T 4. Da das Funkmodul HFE 1 mit genau 3 V versorgt werden muss, die Batteriespannung aber mit der Zeit sinkt, sorgt ein Step-up-Wandler für eine stabile 3-V-Spannung bis zu einer Spannung von 1,8 V. Aufgebaut ist der Step-up-Wandler mit dem Wandlerbaustein IC 2, einem ZXSC400 von Zetex. Die-

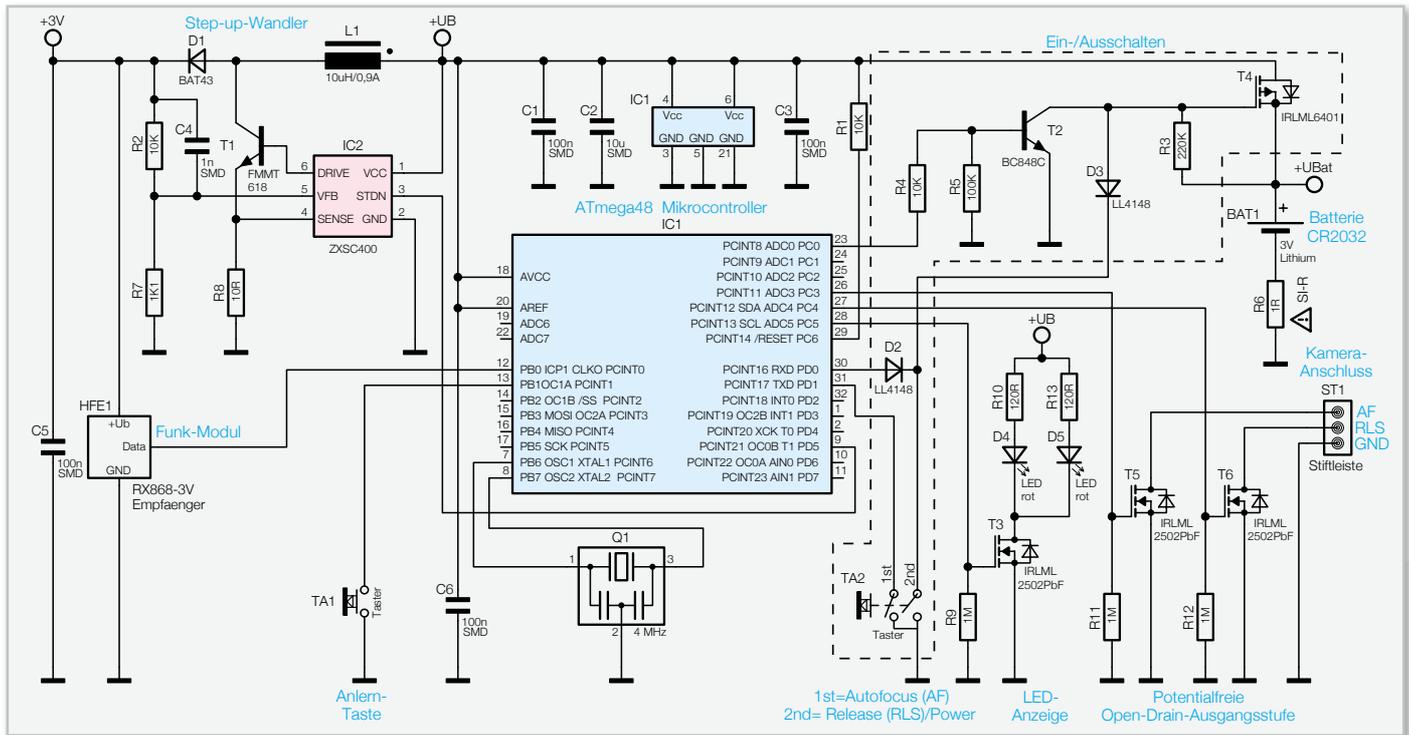


Bild 13: Das Schaltbild des FS20 FA

ser Schaltregler steuert den Transistor T 1 so an, dass über die Diode D 1 und die Induktivität L 1 genau der Strom fließt, den das Funkmodul und die LEDs benötigen. Die resultierende Versorgungsspannung ist durch den Spannungsteiler R 2 und R 7 so gewählt, dass sich immer 3 V ergeben. Die beiden links und rechts neben Taster TA 2 liegenden Leuchtdioden D 4 und D 5 werden von IC 1 über T 3 angesteuert und beleuchten die transparente Tastkappe von unten, so dass die Tastkappe rot aufleuchtet (siehe Abbildung 14). Der zweite Taster TA 1 dient zum Anlernen der FS20-Sender. Die Spiegelreflexkamera wird über ein passendes Kabel an die Stiftleiste ST 1 angeschlossen. Die beiden NMOS-Transistoren T 5 und T 6 können die Steuerleitungen AF (Autofocus) und RLS (Release) mit GND verbinden. Durch die Open-Drain-Beschaltung ist es ausgeschlossen, dass die Schaltung des FS20 FA selber eine Spannung auf eine der Steuerleitungen gibt. Die Ansteuerung verhält sich ähnlich wie ein Doppelhub-Taster, der in fast jedem handelsüblichen Kabelauslöser verbaut wird. Dabei wird zuerst die AF-Leitung und im zweiten Schritt dann die RLS-Leitung mit GND verbunden, wodurch die Kamera ausgelöst wird. Aufgrund dieser „passiven“ Ansteuerung kann auch beim versehentlichen Verpolen des Steckers die Kamera nicht beschädigt werden, was gerade beim Einsatz mit einer hochwertigen Kamera sicherlich sehr beruhigend ist.

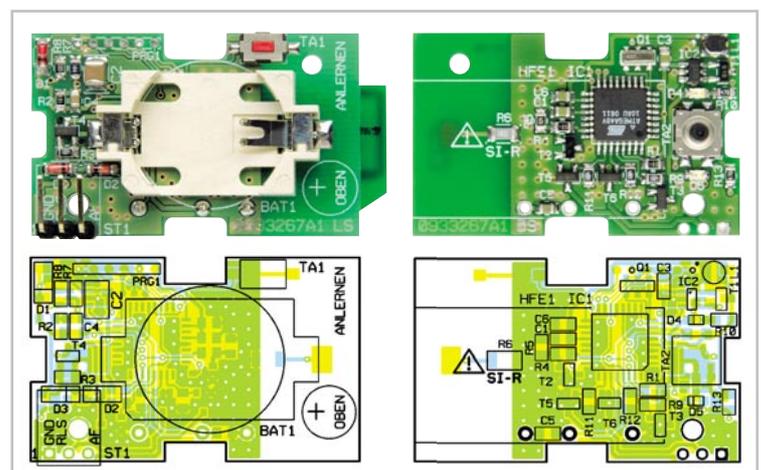
### Nachbau

Die Schaltung ist in nur wenigen Minuten aufzubauen, da sie fast vollständig aus SMD-Komponenten besteht, die bereits fertig bestückt sind. Nur das Funkmodul HFE 1 und die Stiftleiste ST 1 sind noch von Hand aufzulöten. Dabei ist zu beachten, dass das Funkmodul auf die Seite mit dem Mikrocontroller IC 1 zu platzie-

ren ist, während die abgewinkelte Stiftleiste auf der Seite mit dem Batteriehalter zu bestücken ist. Das Funkmodul wird mit Hilfe der 3 Stiftkontakte aufgelötet und muss exakt positioniert werden (siehe Abbildung 15). Ein wenig schwieriger gestaltet sich die Montage der Platine in das kleine Gehäuse. Als Erstes benötigt man dafür die Gehäusehälfte mit der ovalen Fräsung. In diese Öffnung wird der transparente Tastknopf gesetzt, so wie in der Abbildung 16 gezeigt. Anschließend ist die erste kleine Schraube in die Platinenbohrung zu stecken, die direkt unter der abgewinkelten Steckleiste ST 1 liegt. Nun wird die Platine vorsichtig so in das Gehäuse gelegt, dass der Batteriehalter nach oben zeigt und der Doppelhub-Taster TA 2 den transparenten Tastkopf berührt. Die Schraube darf dabei nicht herausfallen. Zum



Bild 14: Die Tastkappe wird von zwei Leuchtdioden zum Aufleuchten gebracht.



Platinenansicht mit Bestückungsplan, links von der Oberseite, rechts von der Unterseite

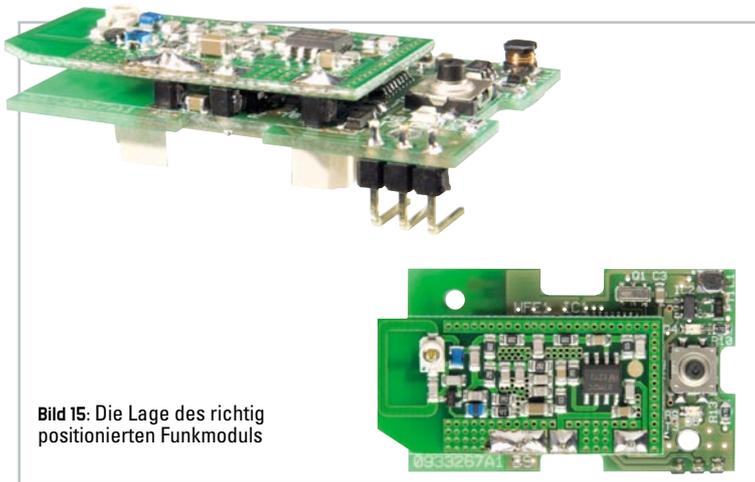


Bild 15: Die Lage des richtig positionierten Funkmoduls

## Stückliste: FS20 FA

### Widerstände:

Sicherungswiderstand 1 $\Omega$ /SMD/1206	R6
10 $\Omega$ /SMD/0805	R8
120 $\Omega$ /SMD/0805	R10, R13
1,1 k $\Omega$ /1 %/SMD/0805	R7
10 k $\Omega$ /SMD/0805	R1, R2, R4
100 k $\Omega$ /SMD/0805	R5
220 k $\Omega$ /SMD/0805	R3
1 M $\Omega$ /SMD/0805	R9, R11, R12

### Kondensatoren:

1 nF/SMD/0805	C4
100 nF/SMD/0805	C1, C3, C5, C6
10 $\mu$ F/SMD/1210	C2

### Halbleiter:

ELV08850/SMD	IC1
ZXSC400/SMD	IC2
FMMT618/SMD	T1
BC848C	T2
IRLML6401/SMD	T4
IRLML2502PbF/SMD	T3, T5, T6
BAT43/SMD	D1
LL4148	D2, D3
LED, Rot, SMD, 0805, super hell	D4, D5

### Sonstiges:

Keramikschwinger, 4 MHz, SMD	Q1
SMD-Induktivität, 10 $\mu$ H/0,9 A	L1
Miniatur-Drucktaster, 1x ein, SMD	TA1
Miniatur-Doppelhub-Taster	TA2
Tastkappe kurz, transparent	TA2
Empfangsmodul RX868-3V, 868 MHz	HFE1
Stiftleiste, 1x 1-polig, gerade, print	HFE1
Batteriehalter für BR/DL/CR2032-Knopfzellen, SMD	BAT1
Lithium-Knopfzelle CR2032	BAT1
Stiftleiste, 1x 3-polig, winkelprint	ST1
4 Schrauben, 2,2 x 6 mm	
1 Mutter, M4	
1 Kunststoffbefestigungsplatte für Zubehörschuh, bearbeitet, Schwarz	
1 Typenschild-Aufkleber FS20 FA, Weiß	
1 Gehäuse, komplett, Schwarz, bearbeitet und bedruckt	

Eindreihen der Schraube ist ein Schraubendreher mit einer sehr dünnen Klinge zu verwenden, damit diese noch zwischen die abgewinkelten Kontaktstifte passt. Sehr zu empfehlen ist hierfür ein Feinmechaniker-Schraubendreher.



Bild 16: So wird die Tasterkappe in das Gehäuse eingesetzt.

Die zweite Schraube wird neben den Taster TA 1 eingeschraubt und fixiert die Platine endgültig. Nun ist nur noch die gefräste Montageplatte aus Kunststoff an die zweite Gehäusehälfte zu schrauben (siehe Abbildung 17). Dazu ist vor der Montage die beiliegende Mutter in die mittige Vertiefung der Montageplatte zu legen und auf die richtige Position der Platte zu achten. Dies ist längs möglich, wie in Abbildung 18 zu sehen, oder um 90 Grad gedreht, wie in Abbildung 17 gezeigt.

Anschließend folgt das Einkleben des Typenschildes in die Gehäusehälfte.



Bild 17: Die Montageplatte wird von innen festgeschraubt und kann längs oder quer montiert werden. Im linken Bild ist das innen eingeklebte Typenschild zu sehen.

Als Letztes muss nur noch das (optional erhältliche) passende Adapterkabel so auf ST 1 aufgesteckt werden, dass die weiße Leitung von der Batterie weg zeigt bzw. die Öffnungen im Kunststoffstecker nach oben weisen (siehe Abbildung 8). Da die Farben der Anschlussleitungen unter Umständen abweichen können, dreht man im Fehlerfall (z. B. wenn die Kamera gleich nach dem Einstecken des Steckers auslöst) den Anschlussstecker einmal um.

Nun muss nur noch die Knick- und Zugentlastung des Kabels in die vorgesehene Fräsung gedrückt (siehe Abbildung 8) sowie die Gehäuseunterschale aufgesetzt und eingerastet werden. Abbildung 18 zeigt das fertig aufgebaute Gerät.

Viel Spaß mit dem FS20 FA und allzeit gutes Licht beim Fotografieren!

ELV



Bild 18: Das fertig aufgebaute Gerät mit Anschlusskabel