



Besseres Raumklima, mehr Sicherheit – FS20-Funk-Beschattungssteuerung

Die Funk-Beschattungssteuerung FS20 BS ergänzt die vorhandenen Rollladensteuerungen des FS20-Systems um eine sehr komfortable Sonnensensorfunktion, die den Rollläden anhand selbst definierbarer Helligkeitswerte herab- oder herauffahren lässt. Sogar das Ansteuern einer bestimmten Rollladenposition ist möglich.

Gezielt beschatten

Dieses Sommer-Szenario kennt wohl jeder: Die Sonne lacht, und wenn man von der Arbeit heimkommt, herrscht brütende Hitze im Haus, weil es über die Glasflächen der Fenster den ganzen Tag aufgeheizt wurde. Das tut u. a. auch den Zimmerpflanzen und vielen Haustieren nicht gut, die Pflanzen vertrocknen schnell, und manchen Haustieren bekommt übermäßige Hitze auch nicht.

Gut, man kann die Rollläden und Markisen gleich früh bei Verlassen des Hauses herablassen, das wiederum, täglich wiederholt, ist geradezu ein Startsignal für Einbrecher.

Hat man zur Rollladen- und Markisensteuerung ohnehin ein FS20-Haussteuerungs-System installiert, kann man dieses

mit der hier vorgestellten intelligenten Beschattungssteuerung hervorragend ergänzen. Die FS20 BS besteht aus zwei Komponenten: der Basiseinheit und der Sensoreinheit. Beide Komponenten sind mit einer 3-adrigen Leitung miteinander verbunden. Die Basiseinheit besteht aus Spannungsversorgung, Mikrocontroller, Sendeeinheit sowie Bedien- und Anzeigeelementen. Über die Sensoreinheit, die einfach per Gummisauger an der Fensterscheibe angebracht wird, erfasst die Steuerung die Außenhelligkeit und damit die Sonnenintensität. Einstellbare Helligkeits-Grenzwerte sind die Kriterien, die die Ablaufsteuerung in Gang setzen. Zwei Betriebsmodi erlauben das einfache Senken und Heben entsprechend der Sonnenintensität sowie das Anfahren einer bestimmten Rollladenposition. Die Beschattungssteuerung arbeitet mit den Rollladen-Aktoren FS20 MS und FS20 RSU zusammen und steuert diese per Funk an. Natürlich sind mit einer Sensoreinheit auch mehrere Aktoren ansteuerbar, so etwa alle Rollläden an einer Gebäudeseite. Hierbei ist auf die Reichweite der FS20 BS zu achten, die durch Hauswände verringert wird. Neben dem angenehmen Effekt der verbesserten Klimatisierung simulieren die selbstständigen Abläufe plausibel die Anwesenheit von Personen im Haus.

Technische Daten: FS20 BS

Betriebsspannung:	2 x 1,5 Vdc Micro-Batterien (LR03/AAA)
Kompatible Aktoren:	FS20 MST, FS20 RSU
Abmessungen Gehäuse (H x B x T):	119 x 26 x 17 mm

Die Funktionen der Beschattungssteuerung

Wie bereits erwähnt, kann die FS20 BS in zwei verschiedenen Modi betrieben werden.

Modus 1 – die einfache Steuerung

Im Modus 1 nutzt die Steuerung die im Aktor bei dessen Programmierung abgelegten Zeitinformationen zum Herauf- und Herabfahren (interner Timer für die Fahrdauer).

Die Beschattungssteuerung misst in regelmäßigen Abständen mit Hilfe ihres externen Sensors die Helligkeit an einer Fensterscheibe. An der Basiseinheit sind Referenzwerte für die obere und untere Helligkeitsgrenze einstellbar.

Liegt die gemessene Helligkeit zweimal über dem Referenzwert für die obere Helligkeitsgrenze, sendet die FS20 BS den FS20-Befehl zum Senken des Rollladens an den angelernten Rollladen-Aktor.

Deckt der Rollladen im Verlauf des Absenkens den Sensor ab, wird diese starke Helligkeitsänderung von der FS20 BS detektiert, und diese sendet den Stopp-Befehl an den Aktor. Anschließend wird der Rollladen wieder so weit hochgefahren, dass der Sensor wieder „freie Sicht“ hat.

Ab jetzt misst die FS20 BS wieder regelmäßig die Helligkeit.

Unterschreitet die Helligkeit nun im weiteren Verlauf den Referenzwert für die untere Helligkeitsgrenze, fährt der Rollladen wieder komplett hoch.

Modus 2 – Positionssteuerung

In Modus 2 wird der Aktor mit FS20-Befehlen gesteuert, die zusätzliche Zeitinformationen beinhalten. Dadurch wird der Rollladen direkt in eine bestimmte Position gefahren.

Die FS20 BS misst auch hier zunächst in regelmäßigen Abständen mit Hilfe des externen Sensors die Helligkeit an einer Fensterscheibe.

Liegt die gemessene Helligkeit zweimal über dem Referenzwert für die obere Helligkeitsgrenze, sendet die FS20 BS zunächst den Befehl zum kompletten Hochfahren an den Aktor. Anschließend wird der Befehl zum Herunterfahren für eine bestimmte Zeitdauer gesendet. Diese Zeitdauer wird zuvor durch eine Messung der Fahrdauer bis zur gewünschten Position bestimmt. Dabei ist zu beachten, dass hier der Sonnensensor so anzubringen ist, dass er durch den herabgefahrenen Rollladen nicht abgeschattet wird.

Ab jetzt misst die FS20 BS wieder regelmäßig die Helligkeit.

Unterschreitet die Helligkeit nun im weiteren Verlauf den Referenzwert für die untere Helligkeitsgrenze, fährt der Rollladen wieder komplett hoch.

Bedienung

Die Bedienung der FS20 BS ist komplett über nur vier Taster organisiert. Auf einfache Weise sind so alle Einstellungen zu konfigurieren und notwendige Messungen zu starten.

Da sich die Beschattungssteuerung in das FS20-Adress- und Befehlssystem einordnet, ist sie zunächst entsprechend zu

adressieren. Auf die Details der FS20-Adressierung gehen wir hier jedoch aus Platzgründen nicht ein, sie sind in der zu jedem Gerät mitgelieferten Bedienungsanleitung aufgeführt. Hier werden auch die Konditionen erläutert, unter denen man einen Aktor mit mehreren FS20-Sendern ansteuern kann, wie es in unserer Anwendung ja durchaus nahe liegt.

Eingabe des Hauscodes

Zur Eingabe des Hauscodes sind zunächst die beiden Tasten 1 und 3 gleichzeitig länger als 5 Sekunden zu drücken, um in den Programmiermodus zu gelangen. Als Quittung blinkt die Geräte-LED. Nun ist über die Tasten 1 bis 4 der achtstellige Hauscode einzugeben. Nach der Eingabe der achten Ziffer verlässt das Gerät mit dem Verlöschen der Geräte-LED den Programmiermodus automatisch.

Eingabe der Aktoradresse

Für die Eingabe der Aktoradresse sind die Tasten 1 und 2 gleichzeitig länger als 5 Sekunden zu betätigen. Beginnt die LED zu blinken, ist der Programmiermodus geöffnet.

Nun kann mit den Tasten 1 bis 4 die 2-stellige Adressgruppe und die 2-stellige Unteradresse des Aktors eingegeben werden. Nach Eingabe der vierten Ziffer wird der Programmiermodus automatisch verlassen, quittiert durch Verlöschen der Geräte-LED.

Falls der Rollladen-Aktor noch nicht an einen anderen FS20-Sender angelernt worden ist, kann dies auch mit der FS20 BS erfolgen. Dazu ist der Aktor in den Programmiermodus zu bringen und anschließend die Taste 1 oder 2 der FS20 BS zu drücken. Taste 1 sendet den Befehl zum Hochfahren und Taste 2 den zum Herunterfahren des Rollladens. In einem Notfall, z. B. Batterieausfall des sonst benutzten Handsenders, kann man hierüber auch den Rollladen manuell hoch- und herunterfahren.

Modusauswahl

Wie bereits beschrieben, ist die FS20 BS in zwei verschiedenen Modi betreibbar. Zum Umschalten der Modi sind die Tasten 3 und 4 länger als 5 Sekunden zu drücken. Durch das Aufleuchten der Geräte-LED ist zu erkennen, welcher Modus aktiviert wurde. Ein einmaliges langes Aufleuchten der LED zeigt an, dass Modus 1 aktiviert worden ist. Leuchtet die LED hingegen zweimal kurz auf, bedeutet dies, dass Modus 2 aktiv ist.

Messung der Fahrdauer

Um den zweiten Modus zu nutzen, ist eine Messung der Fahrdauer nötig. Mit dieser Messung wird zum einen die Zeitdauer ermittelt, die der Rollladen für ein komplettes Öffnen benötigt.

Zum anderen wird in der zweiten Messung die gewünschte Fahrdauer, sprich das Anfahren einer bestimmten Position, ermittelt.

Zum Starten der Messung ist der Rollladen erst einmal komplett herunterzufahren, im Anschluss sind die Tasten 1 und 4 für mindestens 5 Sekunden zu betätigen. Nachdem der Rollladen komplett hochgefahren ist, betätigt man die Taste 1 der FS20 BS. Die gemessene Zeitdauer wird nun in das EEPROM des Controllers gespeichert. Der Rollladen stoppt und fährt

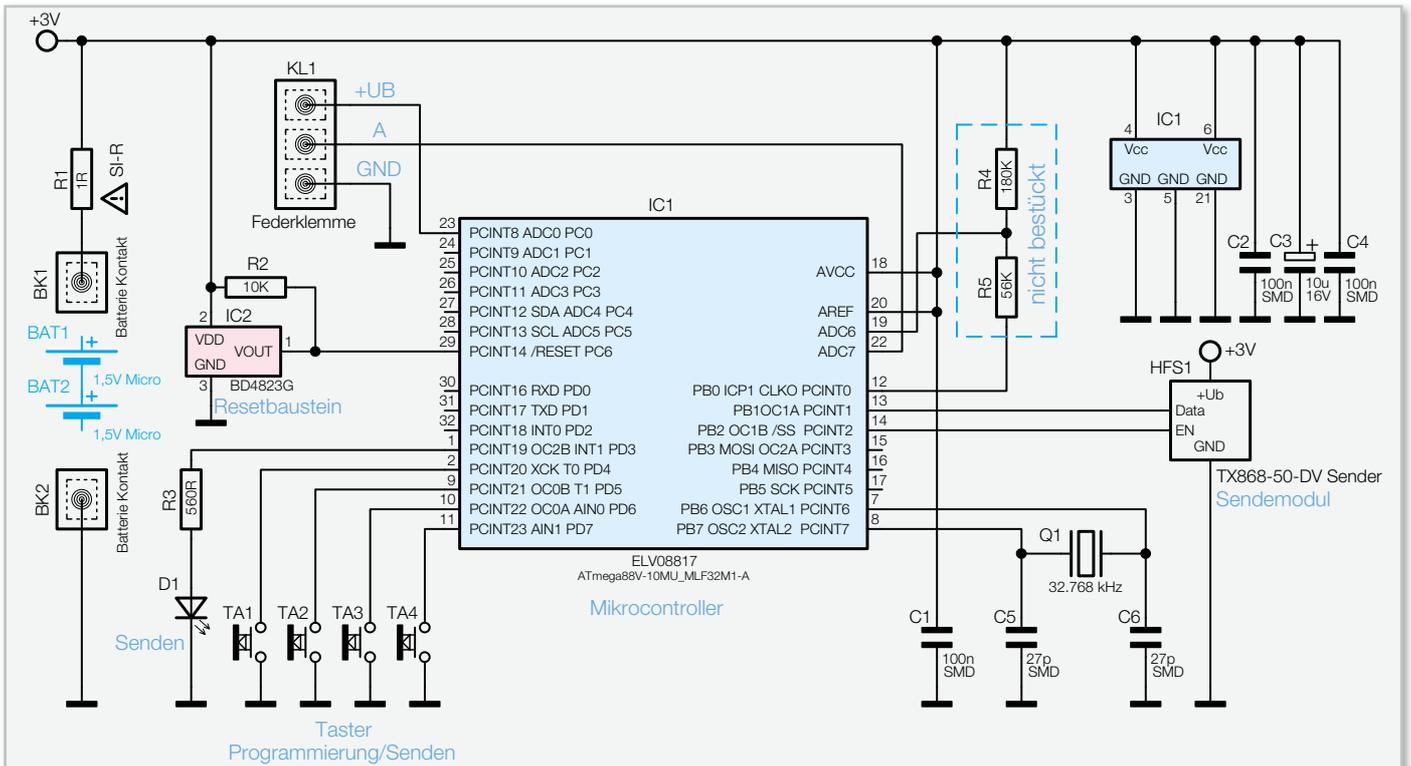
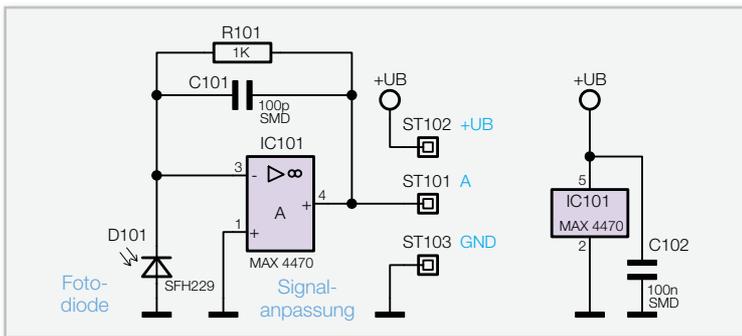


Bild 1: Die Schaltung der Beschattungssteuerung, oben die Basiseinheit, unten der Sensensor



nun wieder herunter. An der gewünschten Halteposition ist nochmals die Taste 1 zu betätigen. Der Rollladen stoppt, und die zweite Zeitdauer wird im EEPROM abgelegt.

Helligkeitsmessung

Neben der FS20-Adressierung und der Messung der Fahrdauer sind auch die Messungen der Helligkeitsgrenzen für den Betrieb notwendig. Mit der oberen Grenze wird die maximale Helligkeit gemessen, die zugelassen wird. Überschreitet die Helligkeit diese Grenze, veranlasst die FS20 BS das Senken des Rollladens. Mit der unteren Grenze wird festgelegt, ab wann der Rollladen wieder geöffnet werden kann.

Messung der maximalen Helligkeit

Die Messung der oberen Grenze muss natürlich bei der gewünschten Außenhelligkeit erfolgen. Ist diese erreicht, sind die Tasten 2 und 3 für mindestens 5 Sekunden zu drücken. Die blinkende LED signalisiert den nun aktivierten Messprozess. Nach 5 Sekunden wird die Messung automatisch beendet und der Messwert im EEPROM gespeichert.

Messung der minimalen Helligkeit

Der Ablauf zur Messung der unteren Grenze ist prinzipiell identisch zu der Messung der oberen Grenze. Bei Erreichen

des gewünschten Helligkeitswertes ist die Messung jedoch hier durch Drücken der Tasten 2 und 4 für 5 Sekunden zu starten. Die blinkende Geräte-LED signalisiert die jetzt beginnende Messung, die nach 5 Sekunden abgeschlossen und deren Messwert ebenfalls gespeichert ist.

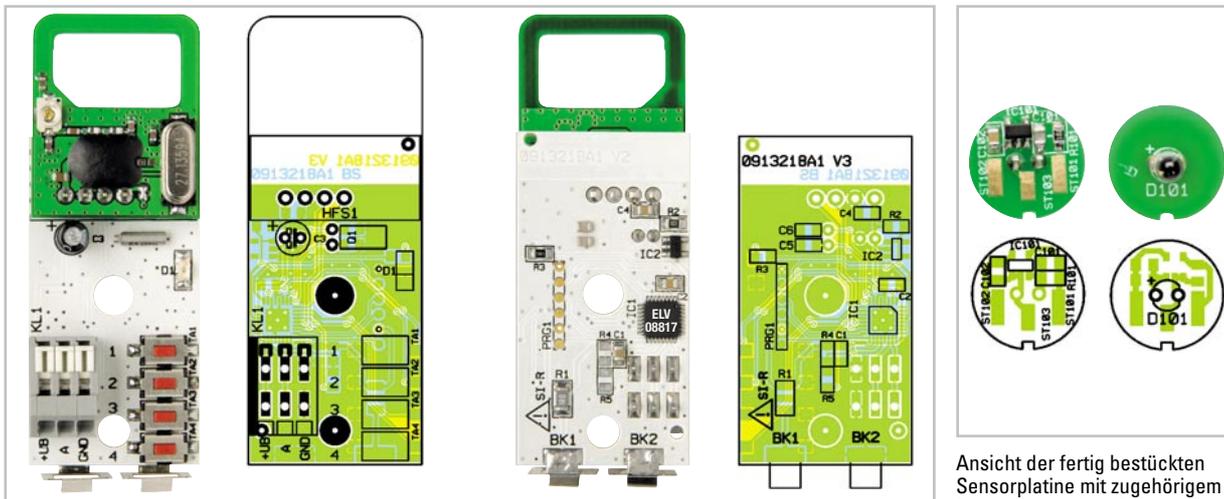
Ein-/Ausschalten der FS20 BS

Während des Betriebs der FS20 BS übernimmt diese komplett die Steuerung des angelernten Rollladens. Ein zusätzliches manuelles Steuern dieses Rollladens per FS20-Handsender kann zum Abdecken des Sonnensensors führen. Wodurch die FS20 BS im nächsten Messintervall Dunkelheit detektiert und den Rollladen eventuell wieder hochfährt. Aus diesem Grund kann die FS20 BS mittels Tastendruck ein- bzw. ausgeschaltet werden, um ein manuelles Steuern zu gewährleisten. Wird die Taste 4 für mindestens 5 Sekunden betätigt, signalisiert ein einmaliges langes Aufleuchten der LED, dass die Steuerung aktiviert wurde. Leuchtet die LED zweimal kurz auf, wurde die Steuerung deaktiviert.

Schaltung

Die Schaltung der FS20 BS ist in Abbildung 1 dargestellt. Da die FS20 BS, wie eingangs erwähnt, aus zwei Komponenten besteht, ist auch die Schaltung in zwei Abschnitte unterteilt, die Basisschaltung und die Sensorschaltung. Wir beginnen mit der Basisschaltung.

Die Spannungsversorgung erfolgt durch zwei 1,5-V-Micro-Batterien. Zum Schutz der Batterien vor einem Kurzschluss



Ansicht der fertig bestückten Platine der Basiseinheit mit zugehörigem Bestückungsplan, links von der Bestückungsseite, rechts von der Lötseite

Ansicht der fertig bestückten Sensorplatine mit zugehörigem Bestückungsplan, links von der Unterseite, rechts von der Oberseite

ist der Sicherungswiderstand R 1 eingesetzt. Die Kondensatoren C 2 bis C 4 stützen die Betriebsspannung und blocken eventuelle Störungen ab.

Der Mikrocontroller IC 1 vom Typ ATmega88V ist ein Low-Voltage-Controller der Firma Atmel. Zum Betrieb reicht ihm eine Spannung von minimal 1,8 V. Der Controller arbeitet intern mit einer Frequenz von 4 MHz. Der zusätzliche externe Uhrenquarz Q 1 wird zum Wecken des Controllers aus dem Sleep-Modus benötigt. Um die Batteriekapazität zu schonen, wird anstatt der internen Unterspannungsüberwachung ein sehr stromsparender externer Reset-Baustein verwendet. Dieser ist an den Reset-Pin (Pin 29) des Mikrocontrollers angeschlossen und reagiert ab einer Spannung von weniger als 2,3 V.

Die Bedienung der FS20 BS erfolgt über die vier Taster TA 1 bis TA 4, die direkt am Controller angeschlossen sind. Als Signalausgabe für die Bedienung und zur Statusanzeige ist die SMD-LED D 1 eingesetzt. Sie wird direkt vom Controller über den Port-Pin PD 3 und Vorwiderstand R 3 angesteuert.

Die FS20 BS besitzt eine Batteriespannungserkennung. Hierfür wird die anliegende Batteriespannung mit einer Spannungsreferenz im Controller verglichen. Sobald der Controller registriert, dass die Batteriespannung zu gering ist, blitzt die LED D 1 alle zehn Sekunden auf.

Um die FS20-Befehle an die Aktoren zu senden, wird der neue 868-MHz-Sender vom Typ TX868-50-DV eingesetzt. Dieser ist direkt mit der Batteriespannung verbunden und wird über zwei Port-Pins des Mikrocontrollers gesteuert: Über den Pin PB 1 gelangen die FS20-Daten vom Controller an das Sendemodul. Mit dem zweiten Port-Pin PB 2 ist der Mikrocontroller in der Lage, das Sendemodul in den Standby-Betrieb zu versetzen. In diesem Betriebszustand verbraucht das Sendemodul maximal 200 mA.

Die Verbindung zur Sensoreinheit erfolgt über den Klemmblock KL 1. Der Klemmenanschluss +UB versorgt die Sensorschaltung direkt über einen Port-Pin des Mikrocontrollers. Der Anschluss GND stellt den Massebezug her und der Anschluss A ist mit dem Analog-Eingang ADC 7 des Mikrocontrollers verbunden.

Die von der Basisschaltung abgesetzte Sensoreinheit ist sehr einfach aufgebaut. Mit der Fotodiode D 101 vom Typ SFH229

wird durch die Lichteinstrahlung ein Fotostrom erzeugt. Der Operationsverstärker IC 101 vom Typ MAX4470 erzeugt darauf an seinem Ausgang eine positive Spannung, die im Zusammenhang mit dem Widerstand R 101 dazu führt, dass der Fotostrom kompensiert wird. Der Kondensator C 101 wirkt dabei als integrierende Komponente und verringert so Störeinflüsse. Der Anschluss an die Basiseinheit erfolgt über eine dreifache Leitung, die direkt an die Löt pads ST 101 bis 103 angelötet wird.

Nachbau

Der Nachbau der FS20 BS ist sehr schnell durchgeführt, da alle SMD-Bauteile schon vorbestückt sind und nur wenige bedrahtete Bauteile zu verarbeiten bleiben. Die Bestückung der Bauteile erfolgt in gewohnter Weise anhand der Stückliste und des Bestückungsplans und unter Zuhilfenahme der Platinenfotos.

Auf der Basisplatine ist als Erstes der Uhrenquarz Q 1 zu bestücken. Als Nächstes erfolgt die Bestückung des Elektrolyt-Kondensators C 3 und der Klemme KL 1. Beim Einsetzen des Elkos ist auf die richtige Polarität zu achten. Als Letztes sind auf der Basisplatine die vierpolige Stiftleiste und das Sendemodul zu montieren.

Auf der Sensorplatine muss nur die Fotodiode D 101 angelötet werden. Auch hier ist auf die richtige Polarität zu achten. Am Diodenkörper befindet sich eine abgeflachte Seite, die den Kathodenanschluss kennzeichnet. Nachdem alle Bauteile bestückt sind, ist die Sensorleitung für die Montage an der Sensorplatine vorzubereiten.

Als Erstes ist die Leitung durch die Öffnung des Sensorgehäuses zu führen. Dann sind zirka 20 mm der Leitungsisolierung und etwa 5 mm der einzelnen Ader-Isolierungen zu entfernen.

Im nächsten Schritt erfolgt das Anlöten der einzelnen Adern an die Löt pads der Sensorplatine. Die drei Aderfarben dienen dabei als Zuordnungshilfe. Die rote Ader wird an das Löt pad ST 102, die schwarze Ader an das Löt pad ST 103 sowie die grüne Ader an ST 101 angelötet. Mit dem beiliegenden Kabelbinder wird eine Zugentlastung gebildet, indem er etwa

Stückliste: FS20 BS Basiseinheit

Widerstände:

Sicherungswiderstand 1 Ω /SMD/1206	R1
560 Ω /SMD/0805	R3
10 k Ω /SMD/0805	R2

Kondensatoren:

27 pF/SMD/0805	C5, C6
100 nF/SMD/0805	C1, C2, C4
10 μ F/16 V	C3

Halbleiter:

ELV08817/SMD	IC1
BD4823G/SMD	IC2
SMD-LED, rRt, 11-21SURC-S530-A2	D1

Sonstiges:

Quarz, 32,768 kHz	Q1
Steckklemmleiste, 3-polig, 0,5 mm ² , Grau, winkelpoint, RM = 2,5 mm	KL1
Mini-Drucktaster, 1 x ein, 4,1 mm Tastknopflänge	TA1-TA4
Sendemodul TX868-50-DV eQ-3, 868 MHz	HFS1
Stiftleiste, 1 x 4-polig, gerade, print	HFS1
2 Batteriekontakte, Single für Micro/AAA-Batterie, print	BAT1, BAT2
1 Batterie-Brückenkontakt für Micro/AAA-Batterien	BAT1, BAT2
1 Kabelbinder, 1,8 mm x 71 mm	
1 TORX-Kunststoffschraube, 1,8 x 8 mm	
2 Holzschrauben, Linsenkopf, 3,0 x 30 mm	
2 Dübel, 5 mm	
1 TORX-Stiftschlüssel, T-6	
1 Gehäuse, komplett, bedruckt	GL1
1 Batteriepolungsaufkleber mit Typenbezeichnung (1x Micro-Batterie), weiss	
1 Batteriepolungsaufkleber (1x Micro-Batterie), weiss	

Stückliste: FS20 BS Sensoreinheit

Widerstände:

1 k Ω /SMD/0805	R101
------------------------	------

Kondensatoren:

100 pF/SMD/0805	C101
100 nF/SMD/0805	C102

Halbleiter:

MAX4470EUK-T/SMD	IC101
SFH229	D101

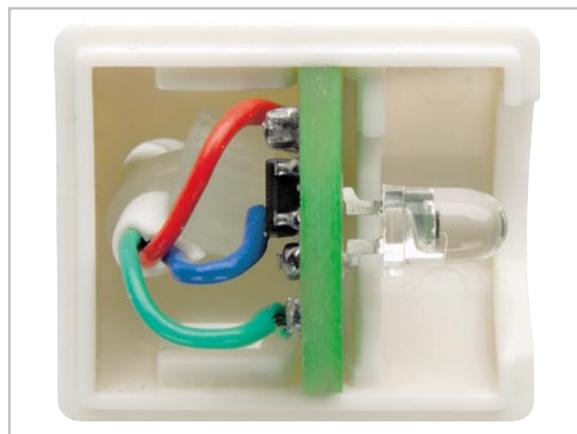
Sonstiges:

1 Kabelbinder, 1,8 mm x 71 mm
1 Gehäuse, komplett, bedruckt
1 Saugnapf, transparent
110 cm Steuerleitung, 3 x 0,05 mm ² , Weiß

2 mm vor dem Ende der Isolierung fest angezogen und die überschüssige Länge abgeschnitten wird.

Nun ist die Fotodiode auf der Sensorplatine in die Öffnung des Saugnapfes einzusetzen und das Sensorgehäuse mit dem zweiten Gehäuseteil zu schließen.

Kommen wir zur Montage der Basisplatine. Als Erstes ist die Platine in das Gehäuseunterteil der Basiseinheit einzu-



Innenansicht des Sensors

setzen. Dabei sind die beiden Batteriekontakte in die dafür vorgesehenen Schlitze zu schieben. Anschließend kann der Batterie-Brückenkontakt eingesetzt werden.

Als Nächstes ist der Lichtleiter am Gehäuseoberteil zu befestigen. Er wird einfach auf die kleine Kunststoffnase im Gehäusedeckel aufgesetzt. Jetzt kann der Gehäusedeckel so auf die Platine gesetzt werden, dass sich die vier Tasteröffnungen direkt über den Tastern befinden. Durch einen leichten Druck auf den Gehäusedeckel rastet dieser ein und kann nun mit der 1,8x8-mm-EJOT-Schraube am Unterteil befestigt werden.

Bei der Montage der Sensorleitung an die Basisplatine ist die Leitung durch die Öffnung auf der Rückseite in das Gehäuse zu führen. Im Anschluss ist von der Außen-Isolierung etwa 30 mm zu entfernen. Von den einzelnen Adern sind 5 mm der Isolierung zu entfernen und die freigelegten Litzen sind zu verzinnen. Auch hier ist mit dem beiliegenden Kabelbinder eine Zugentlastung zu bilden, indem er etwa 2 mm vor dem Ende der Außen-Isolierung fest angezogen und die überschüssige Länge abgeschnitten wird. Mithilfe eines Schlitz-Schraubendrehers oder eines ähnlich geeigneten Werkzeugs sind nun die einzelnen Klemmanschlüsse der Klemme KL 1 zu öffnen, die verzinnten Litzen einzuführen und anschließend die Klemmanschlüsse wieder zu schließen. Hierbei ist auf die Zuordnung der Aderfarben zu den Anschlüssen zu achten. Die rote Ader gehört in den Anschluss +UB, die grüne Ader in den Anschluss A (analoger Messwert) und die schwarze Ader in den Anschluss GND.

Inbetriebnahme

Zum Befestigen der Basiseinheit an der Wand sind zwei Löcher zu bohren, die benötigten Schrauben und Dübel sind im Lieferumfang enthalten.

Der Sensor kann einfach mit dem Saugnapf an der Fensterscheibe befestigt werden. Hierbei ist in Abhängigkeit des Betriebsmodus zu entscheiden, in welcher Höhe der Sensor an der Scheibe befestigt wird.

Nach dem Einlegen der Batterien kann die Inbetriebnahme der FS20 BS erfolgen. Dazu sind die im Abschnitt „Bedienung“ beschriebenen Konfigurationsschritte durchzuführen. Abschließend ist der Batteriefachdeckel einzusetzen und zuzuschieben.