



Funk-Hygrostat FS20 HGS

Der Funk-Hygrostat FS20 HGS dient der Ermittlung von Luftfeuchtigkeits- und Temperaturwerten. Durch die flexible Einstellung von individuell wählbaren oberen und unteren Luftfeuchtigkeitsgrenzwerten kann der FS20 HGS unterschiedliche Schaltvorgänge für eine Klimasteuerung auslösen. Es besteht damit die Möglichkeit, jederzeit auf ein wechselndes Raumklima zu reagieren. Der FS20 HGS ist eine weitere Komponente des FS20-Funk-Schaltsystems und kann beliebige FS20-Empfänger ansteuern.

Raumklima individuell steuern

In vielen Räumen unserer Häuser ist ein ständiger Wechsel der Luftfeuchtigkeit funktionsbedingt. Besonders hervorzuheben sind hier der Keller und das Bad. Nach einer heißen Dusche oder einem heißen Bad erreicht hier die Luftfeuchtigkeit ohne weiteres einen Wert von 80 %. Im Keller kommt es sehr häufig bei einem Wetterumschwung zu einer erhöhten Luftfeuchtigkeit. Um hier der Schimmelbildung vorzubeugen, sind diese Räume entsprechend häufig zu lüften.

Technische Daten: FS20 HGS

Stromversorgung: 2 Alkaline-Mignon-Batterien
Batterie-Lebensdauer: ca. 2 Jahre
Luftfeuchtigkeitsbereich: 0,00 % bis 99,99 %
Temperaturbereich:	.. -9,9 °C bis 50 °C
Messintervall: alle 20 s
Sendefrequenz: 868,35 MHz
Modulation: AM, 100 %
Reichweite: bis 100 m (Freifeld)

Bei den Räumen im Haus, die täglich genutzt werden, ist dies meist kein Problem, aber bei den Räumen, die weniger oft betreten werden, wird diese Lüftung häufig vergessen. Bei der Lagerung von Büchern auf dem Dachboden oder der Weinsammlung im Keller kann das böse Folgen haben. Werden Bücher zu lange einer zu hohen Luftfeuchtigkeit ausgesetzt, beginnen die einzelnen Seiten Wellen zu schlagen, und auch die anschließende Umlagerung in trockenere Räume kann dies kaum noch rückgängig machen. Auch die langjährige Lagerung von Weinen sollte in einem gut belüfteten Keller mit einer Luftfeuchtigkeit von 65 bis 70 % erfolgen, um somit zum einen die Austrocknung der Korken bei zu niedriger Luftfeuchtigkeit und zum anderen die Schimmelbildung bei zu hoher Luftfeuchtigkeit zu vermeiden. Und natürlich ist, insbesondere bei schlecht belüfteten Kellern oder Nassräumen, wozu z. B. auch der Hauswirtschaftsraum mit der Waschmaschine zählt, immer die Gefahr der Schimmelbildung an der Bausubstanz gegeben, sofern nicht regelmäßig und gründlich gelüftet wird.

Mit Hilfe der neuen FS20-Komponente

„Funk-Hygrostat FS20 HGS“ ist eine ständige Kontrolle und Regulierung der Luftfeuchtigkeit in beliebigen Räumen bequem und einfach möglich. Das Display erlaubt jederzeit ein Ablesen der aktuell vorherrschenden Raumtemperatur sowie der Luftfeuchtigkeit. Durch die einfache Handhabung sowie die flexible Einstellung von individuellen Luftfeuchtigkeitsgrenzen lassen sich beispielsweise problemlos Geräte zur Klimatisierung (z. B. Rohrlüfter in der Wand oder Luftentfeuchter) über eine FS20-Funk-Schaltsteckdose ansteuern oder auch einfach nur eine Lampe zur Erinnerung, dass es in einem Raum zu einer unerwünschten niedrigen bzw. erhöhten Luftfeuchtigkeit gekommen ist.

Da das Gerät mit Hilfe von zwei Mignon-Batterien betrieben wird und die Ansteuerung der FS20-Empfänger mittels Funk realisiert ist, lässt es sich an beliebigen Stellen im gewünschten Raum schnell und unkompliziert positionieren.

Funktionsweise und Bedienung

Der FS20-Hygrostat misst nach dem Einschalten ca. alle 20 Sekunden die Tempe-

ratur sowie die Luftfeuchtigkeit. Anschließend wird die Luftfeuchtigkeit mit den eingestellten Grenzwerten verglichen und gegebenenfalls ein Ein- bzw. Ausschaltbefehl gesendet. Außerdem wird das Display aktualisiert. Eine kurze Betätigung der Taste „Prog“ bewirkt zum einen eine sofortige Aktualisierung der Messdaten im Display und zum anderen einen Sendebefehl („Ein“ oder „Aus“), der bei jedem erneuten Tastendruck wechselt.

Die Anzeige im Display unterteilt sich in drei Bereiche, oben links wird die aktuelle Luftfeuchtigkeit dargestellt und darunter die aktuelle Grenze, an der das Gerät einen Schaltbefehl senden soll, rechts erscheint die Temperatur.

Um den FS20 HGS in Betrieb zu nehmen, ist zunächst die Taste „Ein“ zum Einschalten zu betätigen. Im Display erscheinen kurzzeitig alle Segmente zur Segmentüberprüfung, gefolgt von der Anzeige der Versionsnummer und schließlich der normalen Anzeige wie oben beschrieben. Die Einstellung der Luftfeuchtigkeitsgrenzwerte wird mit Hilfe des Tasters „Prog“ vorgenommen. Dieser ist für ca. 3 Sek. zu drücken, worauf im Display auf der linken Seite die oberen und unteren Grenzwerte für die Luftfeuchtigkeit angezeigt werden. Mit Hilfe des Stellrads stellt man nun die „obere Grenze“ ein. Ist der gewünschte Wert gewählt, wird durch eine kurze Betätigung der Taste „Prog“ zur „unteren Grenze“ gewechselt. Diese ist, wiederum mit Hilfe des Stellrads, auf den gewünschten Wert einzustellen. Die Einstellung wird bestätigt, indem der Taster „Prog“ ein weiteres Mal gedrückt wird. Im Anschluss daran erscheinen im Display wieder die aktuelle Luftfeuchtigkeit und der Wert, bei dessen Erreichen ein Schaltbefehl gesendet wird. Hat man die „obere Grenze“ höher gewählt als die „untere Grenze“, wird immer dann ein Einschaltbefehl gesendet, wenn die Luftfeuchtigkeit diese „obere Grenze“ überschreitet, ein Ausschaltbefehl wird gesendet, wenn die Luftfeuchtigkeit die „untere Grenze“ unterschreitet. Um eine Invertierung dieser Funktion zu erhalten, ist die „untere Grenze“ höher zu wählen als die „obere Grenze“, denn für diese Einstellung wird immer dann ein Ausschaltbefehl gesendet, wenn die Luftfeuchtigkeit die „untere Grenze“ überschreitet, und ein Einschaltbefehl, wenn die Luftfeuchtigkeit die „obere Grenze“ unterschreitet.

Nach dem Einlegen der Batterien ist durch das Gerät ein zufällig gewählter Hauscode eingestellt. Um die gewünschten FS20-Empfangssysteme ansprechen zu können, sind der Hauscode sowie die Adressgruppen zunächst aufeinander abzustimmen. Um diese Einstellungen vornehmen zu können, ist die Taste „Prog“

für ca. 5 Sek. zu betätigen. Nach 3 Sek. erfolgt, wie bereits beschrieben, die Anzeige der Luftfeuchtigkeitsgrenzwerte, nach weiteren 2 Sek. erscheint stattdessen der Hauscode. Mit dem Stellrad lassen sich nun zunächst die ersten 4 Ziffern des Hauscodes verändern. Sind diese Ziffern wie gewünscht eingestellt, kann durch das erneute Drücken der Taste „Prog“ zu den nächsten 4 Ziffern gewechselt werden. Die Einstellung erfolgt hier analog, ein weiteres Betätigen der Taste „Prog“ führt zur Adresseinstellung. Im Display sind nun nur noch links unten 4 Ziffern zu sehen. Mit dem Stellrad erfolgt die Adress-Einstellung und mit dem Taster „Prog“ die Bestätigung der Eingabe. Auf die Einzelheiten der Adressierung des FS20-Systems wollen wir an dieser Stelle nicht eingehen, die Beschreibung würde den Rahmen des Artikels sprengen. Sie ist in der Bedienungsanleitung jedes Gerätes/Bausatzes detailliert ausgeführt.

Der beschriebene Einstellungsmodus kann jederzeit verlassen werden, indem die einzelnen Parameter mit Hilfe der „Prog“-Taste bestätigt werden. Für den Fall, dass im Einstellungsmodus die Taste „Prog“ oder das Drehrad für länger als 60 Sek. nicht betätigt werden, wechselt das Gerät zum normalen Betriebsmode zurück, ohne zuvor vorgenommene Parameteränderungen zu berücksichtigen.

Erkennt das Gerät eine zu niedrige Batteriespannung, wird dies durch die Einblendung eines Balkens am unteren Displayrand signalisiert. Sobald der Balken erscheint, sollte man die Batterien kurzfristig wechseln, um einen plötzlichen Ausfall des Hygrostaten zu vermeiden.

Das Gerät wird durch die Betätigung des Tasters „Aus“ ausgeschaltet und durch den Taster „Ein“ eingeschaltet. Damit das Gerät nach dem Ausschalten die eingestellten Parameter nicht verliert, werden diese in einem EEPROM (einem so genannten „nicht-flüchtigen Speicher“) abgelegt und stehen somit nach dem Einschalten wieder zur Verfügung. Ein Zurücksetzen der Parameter auf die Werkseinstellung ist möglich, indem man die Taste „Prog“ länger als 10 Sek. gedrückt hält. In diesem Fall werden die Parameter zurückgesetzt und ein neuer, zufälliger Hauscode mit Adresse wird eingestellt.

Schaltung

Die Schaltung des FS20 HGS ist in Abbildung 1 dargestellt. Sie besteht im Wesentlichen aus folgenden Komponenten: Mikrocontroller IC 1, EEPROM IC 2, Sendemodul HFS 1, Inkrementalgeber DR 1, Temperatur- und Luftfeuchtigkeitssensor FS 1 und Display LCD 1.

Der Mikrocontroller ist das Herzstück

der Schaltung, er übernimmt die Daten- und Eingaben-Auswertung und die Ausgabe der Daten und Steuerbefehle.

Nach Einlegen der Batterien bzw. Einschalten mit der Taste TA 1 „Ein“ wird ein definierter Hardware-Reset durchgeführt, und der Controller startet.

Die interne Haupt-Oszillatorfrequenz des Mikrocontrollers wird mit der Kombination aus Quarz Q 2 und den Kondensatoren C 11 und C 12, die an die Pins „XIN“ und „XOUT“ angeschlossen ist, stabilisiert. Damit während den Intervallen zwischen den Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsmessungen die Stromaufnahme des Prozessors so gering wie möglich ausfällt, ist zusätzlich der Quarz Q 1 in Verbindung mit den Kondensatoren C 5 und C 13 an die Eingänge „XTIN“ und „XTOUT“ geschaltet. Die damit für diesen Betriebsfall deutlich geringere, ebenfalls stabilisierte Taktfrequenz lässt den Controller in einem „Schlafmodus“ arbeiten, aus dem er zu den Abfragezeiten selbstständig auf die volle Taktfrequenz umschaltet.

Der intelligente Kombi-Sensor FS 1 dient der Ermittlung der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit. Dieser wird mittels eines Clock-Signals und eines Befehls auf der Datenleitung angesprochen, worauf er eine Messung durchführt. Die Daten werden anschließend mit Hilfe des Clock-Signals vom Controller ausgelesen. Dieser nimmt eine weitere Verarbeitung und Auswertung der Messergebnisse vor und gibt die aktuellen Werte anschließend über das Display aus.

Mit Hilfe des Inkrementalgebers DR 1 sind die Parameter des Hygrostaten einstellbar. Durch das Drehen des Stellrads werden Rechteckimpulse über die Datenleitung an die Pins P 1.3 und P 1.5 des Mikrocontrollers geleitet, der diese dann entsprechend auswertet. Gespeichert werden die Parameter im EEPROM IC 2, der über eine Datenleitung und eine Clock-Leitung angesprochen wird. Die Widerstände R 1 bis R 4 dienen als Pull-up-Widerstände, um einen definierten Pegel der entsprechenden Datenleitungen zu sichern.

Das Sendemodul HFS 1 dient dem Ausenden der FS20-Befehle, es ist mittels einer Datenleitung direkt mit dem Controller verbunden. C 10 puffert die Betriebsspannung, die sonst beim Senden abfallen und Störungen im Programmablauf des Controllers hervorrufen könnte.

Um die Einkopplung hochfrequenter Störungen zu kompensieren, sind die Anschlüsse des Inkrementalgebers DR 1 und des Sensors FS 1 mit den Kondensatoren C 2, C 3 und C 4 beschaltet.

Zur Prüfung der Batteriespannung wird der Port P 2.7 des Mikrocontrollers von diesem auf Low-Pegel geschaltet. Dadurch ist ein Stromfluss über die Widerstände

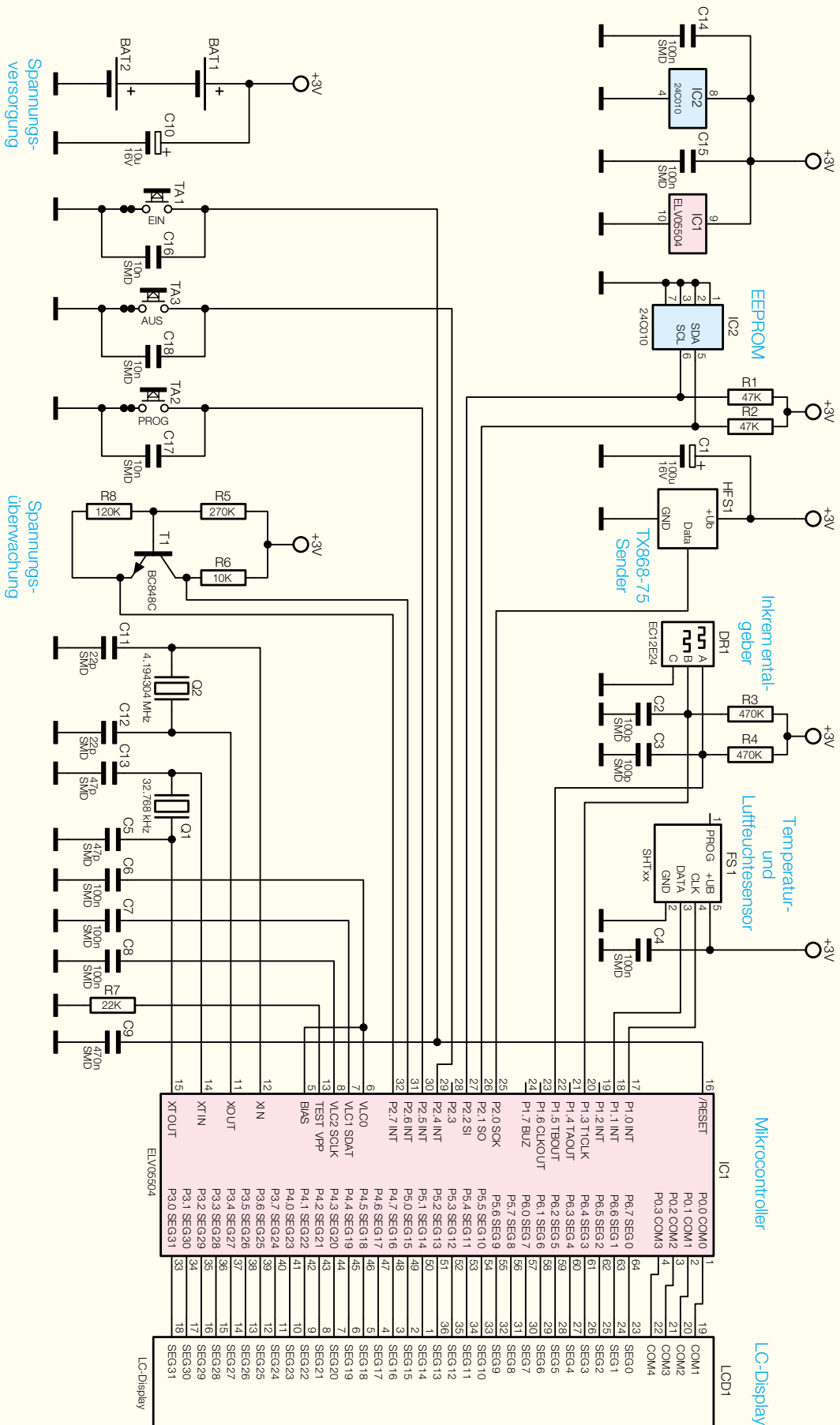


Bild 1: Schaltbild des Funk-Hygrostaten FS20 HGS

R 5 und R 8 sowie über die Basis-Emitter-Strecke des Transistors T 3 möglich. Ist dieser Strom durch die Basis groß genug, um den Transistor in die Sättigung zu bringen bzw. den Spannungsabfall über die Kollektor-Emitter-Strecke klein zu halten, erkennt der Controller an Port P 2.6 das Low-Signal und registriert: „Batteriespannung in Ordnung“. Wird der Basisstrom allerdings zu klein, erscheint ein High-Pegel an Port P 2.6 und der Controller steuert den beschriebenen Anzeigebalken am unteren Rand des Displays an. Die Widerstände R 5, R 6 und R 8 sind so ausgelegt, dass bei einer Spannung von unter ca. 2,5 V ein kritischer Batteriestand signalisiert wird.

Nachbau

Der Nachbau des Funk-Hygrostaten FS20 HGS gestaltet sich recht einfach, da

sämtliche SMD-Bauteile sowie der Klimasensor bereits vorbestückt und nur noch einige wenige bedrahtete Bauteile auf der Bestückungsseite der Platine zu positionieren und zu verlöten sind.

Wir beginnen mit den zwei Elkos C 1 und C 10. Deren Anschlüsse müssen zunächst um 90 Grad abgewinkelt werden, da der Einbau der Elkos liegend erfolgt. Beim Bestücken ist besonders auf die richtige Polarität zu achten (Minus ist am Gehäuse gekennzeichnet), da die Elkos sonst beim Anlegen der Betriebsspannung zerstört werden. Nach dem Bestücken der Elkos erfolgt das Verlöten ihrer Anschlüsse auf der Platinenrückseite.

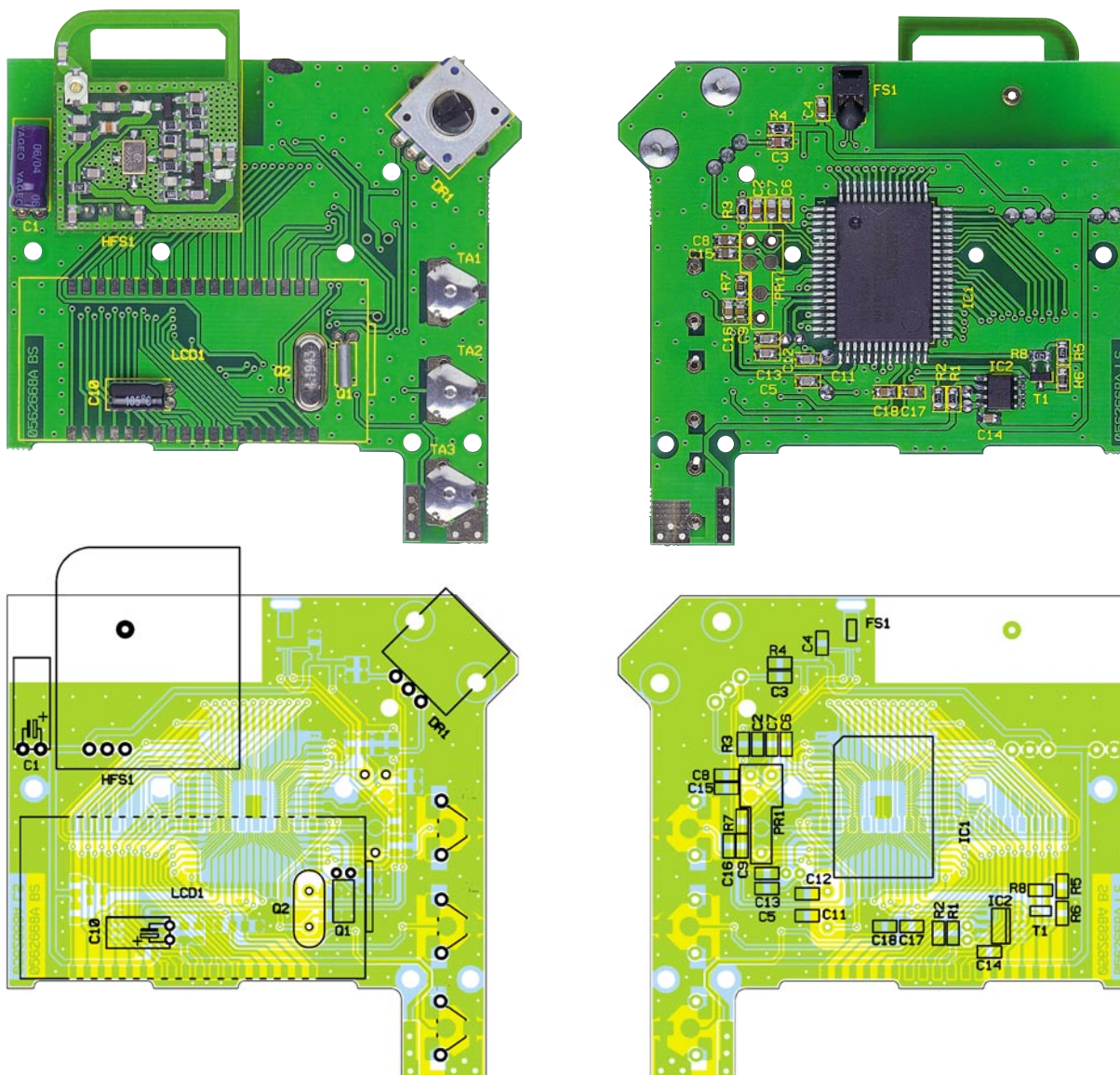
Im Anschluss folgt die Bestückung der beiden Quarze Q 1 und Q 2 sowie des Drehgebers DR 1. Danach werden die Taster TA 1 bis TA 3 montiert. Die Haltefahnen der Taster sind dazu einfach von der Bestückungsseite aus durch die vorgese-

henen Bohrungen zu führen und anschließend auf der Lötseite der Platine umzubiegen. Sie dürfen nicht verlötet werden!

Das Sendemodul ist bereits vollständig aufgebaut, getestet und abgeglichen. Es ist nur noch an der markierten Stelle auf der Platine einzusetzen. Um eine maximale Sendereichweite zu erzielen, ist das Modul allerdings nicht so tief einzusetzen, dass es auf der Platine aufliegt, sondern es ist mit einem Abstand von ca. 5 mm zwischen Sendemodul und Platinen zu positionieren und in dieser Stellung zu verlöten.

Nachdem damit die Platine vollständig bestückt ist, kann der Einbau in das Gehäuse erfolgen. Dazu sind zunächst die Batteriekontakte vorzubereiten. Es sind 3 Schaltdrahtabschnitte von 25 mm, 30 mm und 50 mm Länge erforderlich, die entsprechend den Abbildungen 2 bis 4 an die Kontakte anzulöten sind.

In Abbildung 5 sind die Displaykompo-

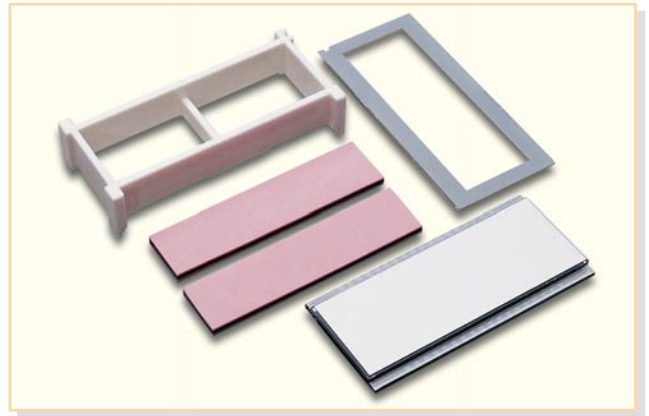


Ansicht der fertig bestückten Platine des Funk-Hygrostaten FS20 HGS mit zugehörigem Bestückungsdruck, links von der Bestückungsseite, rechts von der Lötseite

nenten, die in die Gehäuseoberschale einzusetzen sind, dargestellt. Als Erstes ist die Displayscheibe in das Gehäuseoberteil einzulegen (Abbildung 6). Dabei wird durch einen Führungssteg des Rahmens in der Gehäuseoberschale ein falsches Einsetzen verhindert. Als Nächstes folgt das Einsetzen des Displays, wie in Abbildung 7 gezeigt. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Glasnase am Display in Richtung der Taster und die flache Seite des Displays nach unten weist. Anschließend wird der Halterahmen über die Scheibe gesetzt und die Leitgummistreifen werden oberhalb und unterhalb des Halterahmens positioniert (Abbildung 8). Auch hier verhindert der Führungssteg ein falsches Einsetzen des Rahmens.

Bevor die Platine nun über dem Display in Position gebracht werden kann, sind zunächst noch die Tastknöpfe in die für sie vorgesehenen Gehäusebohrungen einzusetzen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Ausfräsungen in den Tastknöpfen direkt über den zugehörigen Stegen liegen, wie es Abbildung 6 zeigt.

Bild 5: Displaykomponenten



Nun kann die Platine in Position gebracht und anschließend mit den vier Schrauben befestigt werden. Es folgt der Einbau der vorbereiteten Batteriekontakte. Die freien Drahtenden sind an die zugehörigen Platinenanschlusspunkte anzulöten und wie die gekoppelten Kontakte in den vorgesehenen Schlitzen der Platine zu platzieren.

Als Letztes ist nun nur noch die Gehäuserückwand zu montieren und das Drehimpulsgeber-Drehrad aufzupressen. Nach Einlegen der Batterie kann anschließend die Inbetriebnahme erfolgen.

serückwand zu montieren und das Drehimpulsgeber-Drehrad aufzupressen. Nach Einlegen der Batterie kann anschließend die Inbetriebnahme erfolgen. **ELV**

Stückliste: Funk-Hygrostat FS20 HGS

Widerstände:

10 kΩ/SMD/0805	R6
22 kΩ/SMD/0805	R7
47 kΩ/SMD/0805	R1, R2
120 kΩ/SMD/0805	R8
270 kΩ/SMD/0805	R5
470 kΩ/SMD/0805	R3, R4

Kondensatoren:

22 pF/SMD/0805	C11, C12
47 pF/SMD/0805	C5, C13
100 pF/SMD/0805	C2, C3
10 nF/SMD/0805	C16–C18
100 nF/SMD/0805	C4, C6–C8, C14, C15
470 nF/SMD/0805	C9
10 µF/16 V	C10
100 µF/16 V	C1

Halbleiter:

ELV05504	IC1
24C010/SMD	IC2
BC848C	T1
LC-Display	LCD1

Sonstiges:

Quarz, 32,768 kHz	Q1
Quarz, 4,194304 MHz	Q2
Inkrementalgeber, EC12E	DR1
Schaltkontakt	TA1–TA3
Temperatur-Feuchtesensor SHT/DIE	FS1
Sendemodul TX868-75, 868 MHz	HFS1
1 Schutzkappe für Temperatur-/ Feuchtesensor	
2 Leitgummis	
4 Batteriekontakte	
1 Gehäuse, komplett, bedruckt	
8 Kunststoffschrauben, 2,0 x 8 mm	
6 cm Schaltdraht, blank, versilbert	



Bild 2

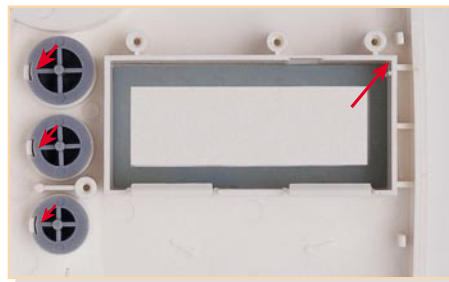


Bild 6: Einsetzen der Displayscheibe in das Gehäuseoberteil

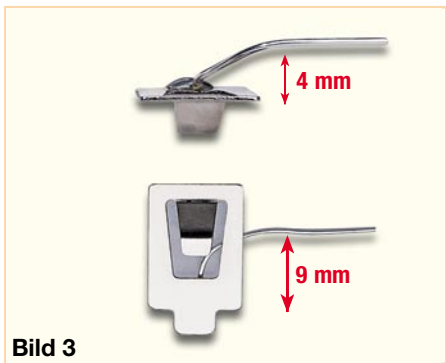


Bild 3



Bild 7: Polaritätsrichtiges Einsetzen des Displays

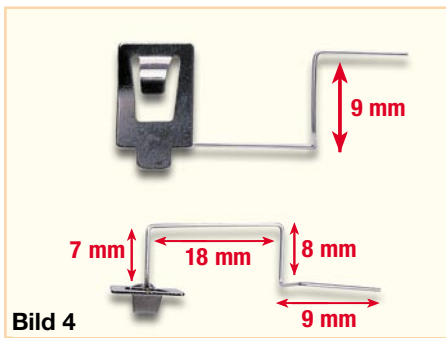


Bild 4



Bild 8: Montage der Leitgummistreifen mit Halterahmen

Bild 2–4: Konfektionierung der Batteriekontakte mit Schaltdrahtabschnitten