



# Es regnet!

## HomeMatic®-Funk-Regensensor



Der Funk-Regensensor HM-Sen-RD-0 erkennt beginnenden Regen sofort und sendet unmittelbar einen Schaltbefehl an angelernte HomeMatic-Geräte. Damit ist eine schnelle und automatische Reaktion bei aufkommendem Niederschlag möglich. Eine integrierte Sensorheizung sorgt für schnelles Abtrocknen der Sensorfläche und beugt Fehlalarmen durch Betauung und Vereisung vor.

### Alles zu!

Wenn es zu regnen beginnt, sind die verschiedensten Maßnahmen fällig, deren Vergessen oft auch erhebliche Schäden durch Regenwasser nach sich ziehen kann. Stehen etwa alle Dachfenster offen, wenn schlagartig ein Wolkenbruch kommt, ist guter Rat teuer, falls sich niemand im Haus befindet. Schon das zu späte Bemerkens eines einfachen Regenschauers kann zu Schäden führen. Und manchmal genügt auch eine rechtzeitige Alarmierung bereits bei den ersten Regentropfen, um z. B. noch schnell die Wäsche von der Leine nehmen zu können.

Deshalb ist ein Regensensor ein wichtiger Bestandteil in einem Hausautomationssystem wie HomeMatic. Diese bisher vorhandene Lücke wird nun mit diesem Regensensor geschlossen. Er meldet sofort beginnenden Niederschlag und steuert unmittelbar HomeMatic-Aktoren wie Fensterschließer (WinMatic) oder Markisenantriebe an.

In Verbindung mit der HomeMatic-Zentrale bzw. einem der HomeMatic-Konfigurationsadapter kann zu-

### Technische Daten

Geräte-Kurzbezeichnung:	HM-Sen-RD-0
Versorgungsspannung:	7,5–30 Vdc
Stromaufnahme:	250 mA max.
Leistungsaufnahme Ruhebetrieb:	0,4 W (ohne Sensorheizung)
Heizleistung Sensor:	ca. 1 W
Schutzart:	IP44
Umgebungstemperatur:	-20 bis +55 °C
Lagertemperatur:	-40 bis +85 °C
Funkfrequenz:	868,3 MHz
Empfängerklasse:	SRD Class 2
Typ. Funk-Freifeldreichweite:	>100 m
Duty-Cycle:	<1 %/h
Abmessungen (B x H x T):	82 x 55 x 80 mm
Gewicht:	266 g

dem eine individuelle Filterzeit eingestellt werden. Die Filterzeit definiert einen Zeitraum, über den zunächst Regen erkannt werden muss, bevor ein Schaltbefehl an ein angelerntes Gerät ausgesandt wird. Dies verhindert, dass bereits kurze Feuchtigkeitseinwirkungen (z. B. Wasserspritzer) eine Aktion auslösen können.

Eine integrierte Sensorheizung sorgt für schnelles Abtrocknen der Sensorfläche. Dadurch wird z. B. Betauung (Nebel) oder Vereisung vorgebeugt und das unbeabsichtigte Auslösen von Einschaltbefehlen vermieden. Ist der Sensor allein an HomeMatic-Aktoren angelernt, ist die Heizung ständig eingeschaltet. Beim Anlernen an eine Zentrale des HomeMatic-Systems hingegen kann die Heizung auch über einen Zentralenbefehl abgeschaltet werden. Sie wird jedoch nach einem eventuellen Stromausfall stets wieder automatisch eingeschaltet.

Über das mit dem Sensor mitgelieferte Montagematerial ist der Sensor einfach an einer Wand, auf einer waagerechten Fläche oder an einem Mast montierbar.

## Bedienung

Als Bedienelement zur Programmierung und zur manuellen Bedienung ist ein Konfigurationstaster vorhanden, weitere Bedienelemente sind nicht notwendig.

Wie bereits erwähnt, kommen als sinnvolle Anlernpartner vor allem Geräte wie die WinMatic oder Schaltaktoren infrage. Mit der HomeMatic-Zentrale oder den Konfigurationsadaptoren lassen sich dabei die vielfältigen Verknüpfungen und Programme in der gewohnt einfachen Weise erstellen und auch die erwähnte Filterzeit bestimmen und die Heizung temporär abschalten.

Über ein kleines Sichtfenster im wasserdichten Gehäuse kann man auch von Weitem die LED-Anzeigen des Geräts sehen: Eine grüne Anzeige signalisiert erkannten Niederschlag, die Duo-LED darunter dient wie allgemein bei HomeMatic-Geräten üblich, der Konfiguration und zur Meldung von Fehlerzuständen.

Die weiteren Einzelheiten der Bedienung sind der mitgelieferten Bedienungsanleitung zu entnehmen.

## Schaltung

Die Schaltung des HomeMatic-Regensensors (Bild 1) gliedert sich in 2 Teile, zum einen in eine Steuerplatine mit dem Mikrocontroller, dem Transceiver-Modul und der Spannungsregelung und zum anderen in die Sensorplatine, die den Sensor und die Sensorheizung aufnimmt.

### Steuerplatine

Die Spannungsversorgung der Steuer- und Sensorplatine erfolgt über den Schaltregler vom Typ LM2675M-ADJ (IC2). Dieser verfügt über einen hohen Wirkungsgrad und wird von der Eingangsspannung gespeist, die über die Schraubklemme KL1, die reversible Sicherung R9 und die Verpolungsschutzdiode D3 vom Typ SM4001 herangeführt wird. Der Ist-Wert der Ausgangsspannung von 3 V wird über den Spannungsteiler (R10 bis R12) auf den Feedback-Eingang an Pin 4 (FB) geführt und mit der internen Referenzspannung von 1,21 V (Soll-Wert) verglichen.

Als Herzstück der Schaltung kommt der Mikrocon-

troller STM8L151C8U6 (IC1) der Firma ST zum Einsatz, er erfordert nur eine minimale Außenbeschaltung. Die Kondensatoren C1 bis C7 dienen der Störunterdrückung. Die grüne LED D1 sowie die Duo-LED D2 sind über die Vorwiderstände R1 bis R3 mit dem Mikrocontroller verbunden. Der Taster TA1 hat die Bedienung der Schaltung zu Anlern- und Konfigurationszwecken zur Aufgabe, C8 arbeitet hier als Abblockkondensator.

Die Kommunikation mit anderen HomeMatic-Geräten übernimmt das bewährte Transceiver-Modul TRX1. Die Kondensatoren C9 und C10 dienen der Störabblockung und der Pufferung, der Widerstand R4 als Pull-up-Widerstand.

Die Auswertung des Regensensors geschieht über den internen A/D-Wandler des Mikrocontrollers. Dabei wird der Sensor mit einem Pull-up-Widerstand R7 und dem Kondensator C11 zur Störunterdrückung beschaltet. Die Sensorheizung wird mit T1 durch den Mikrocontroller IC1 geschaltet.

### Sensorplatine

Auf der Oberseite der Sensorplatine sind 2 Leiterbahnen in einer Kammform aufgebracht. Die eine Leiterbahn befindet sich auf GND-Potential, die andere auf Betriebsspannungspotential, sie ist gleichzeitig mit dem Mikrocontroller verbunden. Stellt ein Regentropfen eine leitende Verbindung zwischen den beiden Leiterbahnen her, so wird dies durch den A/D-Wandler des Mikrocontrollers erkannt und ausgewertet.

Die Unterseite der Sensorplatine besteht aus einer Anordnung von parallel geschalteten Widerständen (R50 bis R69), die als Sensorheizung zum Einsatz kommen. Diese Widerstände sind so dimensioniert, dass sie bei angelegter Spannung von 3 V im mittleren Bereich des für sie erlaubten Leistungsbereichs von 0,125 W betrieben werden. Die so erzeugte Wärme wird durch die optimale Platzierung auf der Platinenunterseite auf die gesamte Sensorplatine verteilt.

## Nachbau

### Steuerplatine

Da alle SMD-Bauteile bereits bestückt sind, sind nur noch wenige bedrahtete Komponenten zu bestücken. Bevor damit begonnen wird, sollte eine Kontrolle der vorbestückten Platine auf Bestückungs- und Lötfehler anhand Platinenfoto, Bestückungsplan (Bild 2) und Stückliste erfolgen.



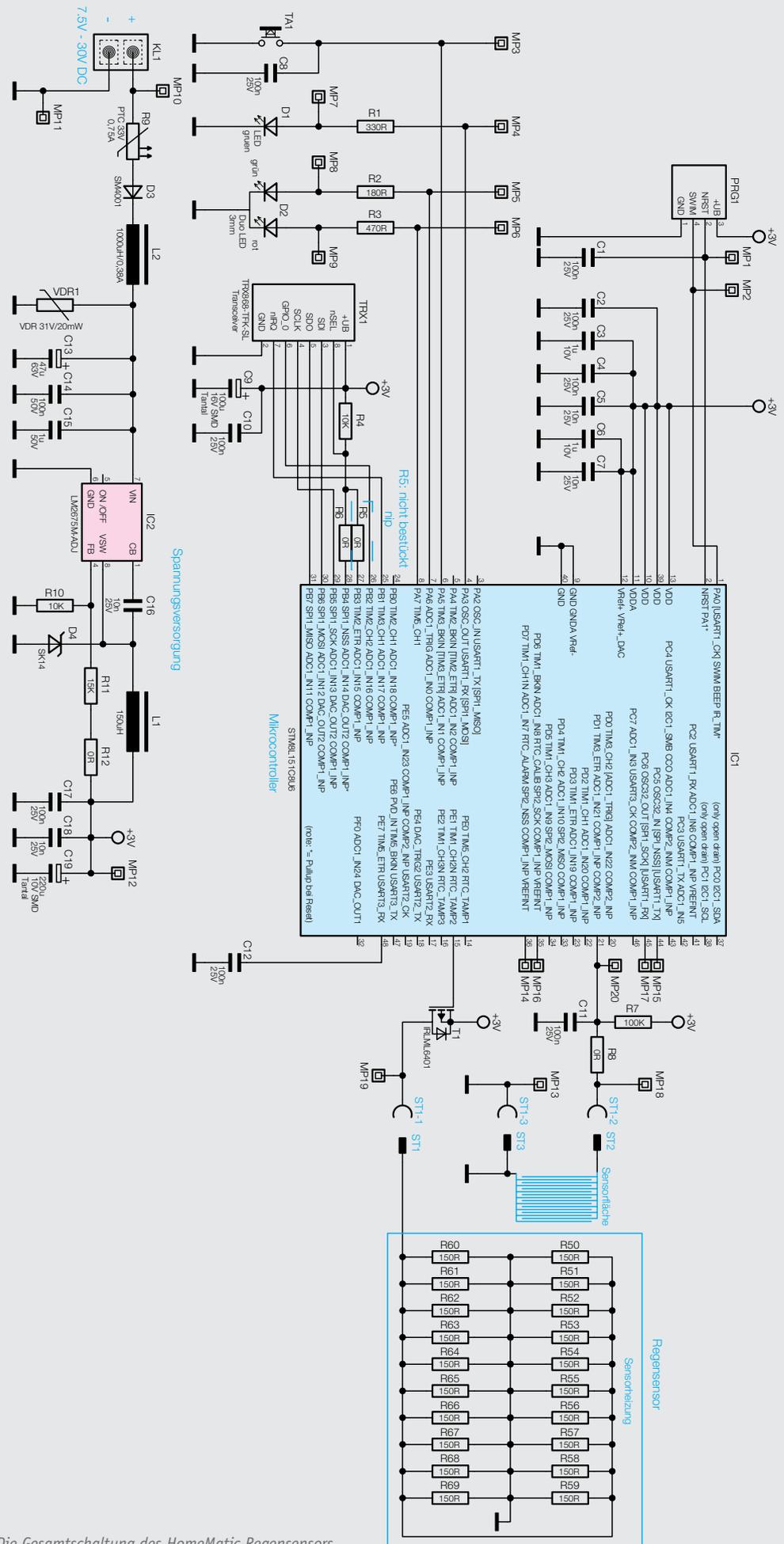


Bild 1: Die Gesamtschaltung des HomeMatic-Regensensors

Als Erstes erfolgt das Einsetzen des Tasters TA1 und des Kondensators C13 (Polung beachten!), danach werden die Schraubklemme KL1 und die Steckverbinderstiftleiste ST1 gemäß Aufdruck platziert und die Kontaktflächen auf der Unterseite der Platine verlötet. Bei der grünen LED D1 und der Duo-LED D2 ist unbedingt auf die richtige Position/Polarität gemäß des Bestückungsdrucks zu achten, bei D1 ist der längere Anschluss die Anode (+), bei D2 erkennt man die richtige Lage anhand der abgeflachten Gehäuseseite. Dabei werden beide Leuchtdioden so verlötet, dass ihre Spitze 18 mm über der Platine steht.

Auf der Oberseite der Platine wird dann das Transceiver-Modul TRX 1 gemäß Bestückungsdruck mithilfe der Stiftleiste aufgelötet. Nun erfolgt die Montage der Antennenhalter, dann wird die Antenne durch die obersten Bohrungen geführt und mit Heißkleber o. Ä. fixiert.

Nun wird auch die Tasterkappe von TA1 montiert. Danach ist die Kabeldurchführung in das Gehäuseunterteil einzusetzen.

Als finaler Schritt erfolgt der Einbau der Steuerplatine in die Unterseite des Gerätegehäuses. Dabei wird die Platine mit der Schraubklemme KL1 in Richtung der Kabeldurchführung positioniert und mit den 4 Kunststoffabstandsbolzen befestigt. Bild 3 zeigt die so bestückte und montierte Platine.

### Sensorplatine

Widmen wir uns jetzt dem Nachbau der Sensorplatine. Da diese ausschließlich mit SMD-Widerständen bestückt ist, entfällt hier die Bestückungsarbeit. Im ersten Montageschritt wird die Sensorplatine in den Gehäusedeckel geklebt. Als Kleber wird dabei das handelsübliche Bindulin (oder ein anderer geeigneter Kunststoffkleber) eingesetzt. Dabei ist die jeweilige Gebrauchsanweisung unbedingt zu beachten. Es muss unter allen Umständen gewährleistet sein, dass die Sensorplatine wasserdicht im Gehäusedeckel eingeklebt ist. Zum Einkleben ist die Vertiefung des Deckels mit Kleber auszufüllen und die Sensorplatine, wie in Bild 4 zu sehen, in den Deckel einzulegen. Das so entstandene Ensemble ist vor der Weiterverarbeitung je nach verwendetem Kleber bis zu 24 h trocknen zu lassen. Nach dem Abtrocknen des Klebers ist die Sensorplatine über die Anschlusspunkte ST1 (rot), ST2 (gelb) und ST3 (schwarz) mit den mitgelieferten Steuerleitungen (Bild 4) zu verbinden.

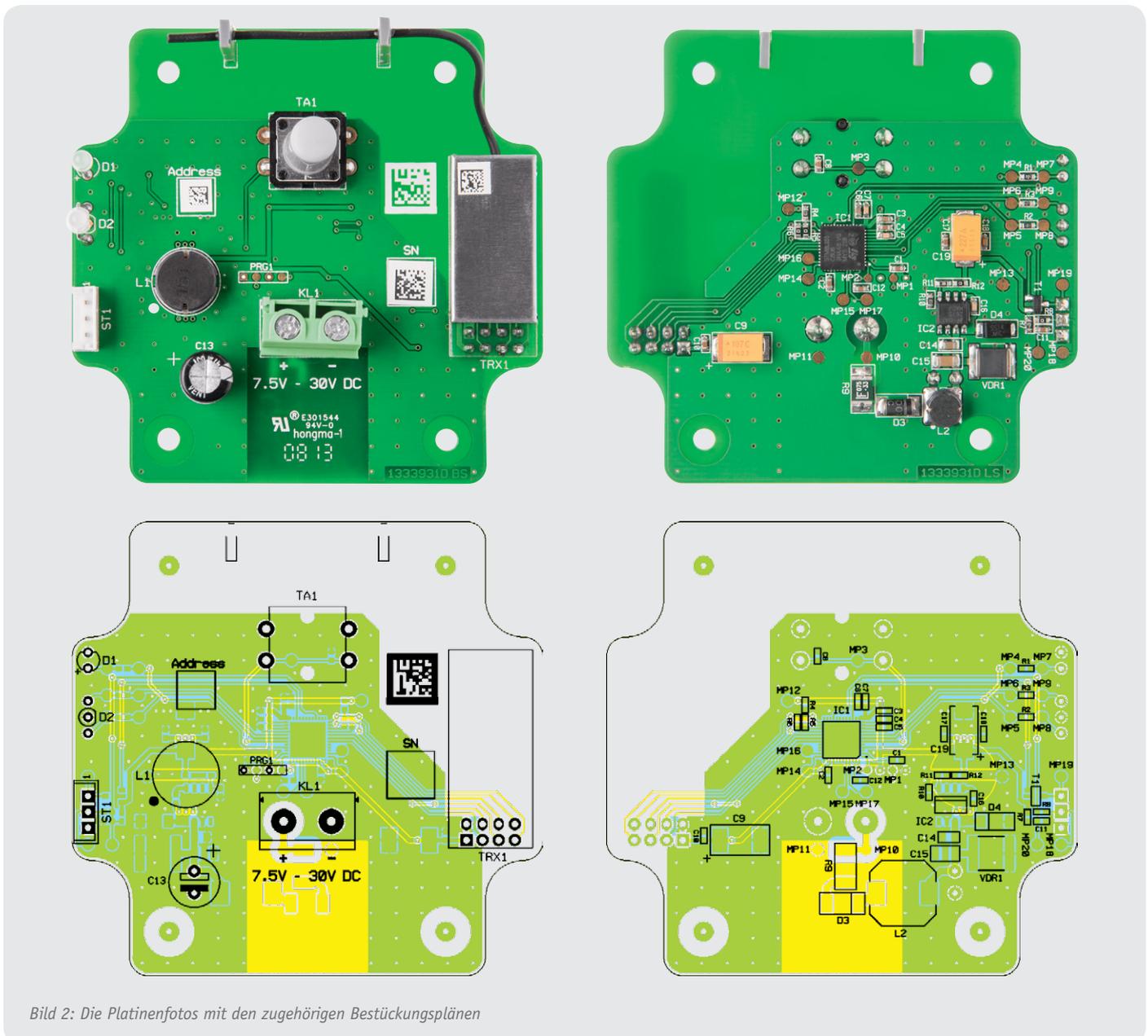


Bild 2: Die Platinenfotos mit den zugehörigen Bestückungsplänen

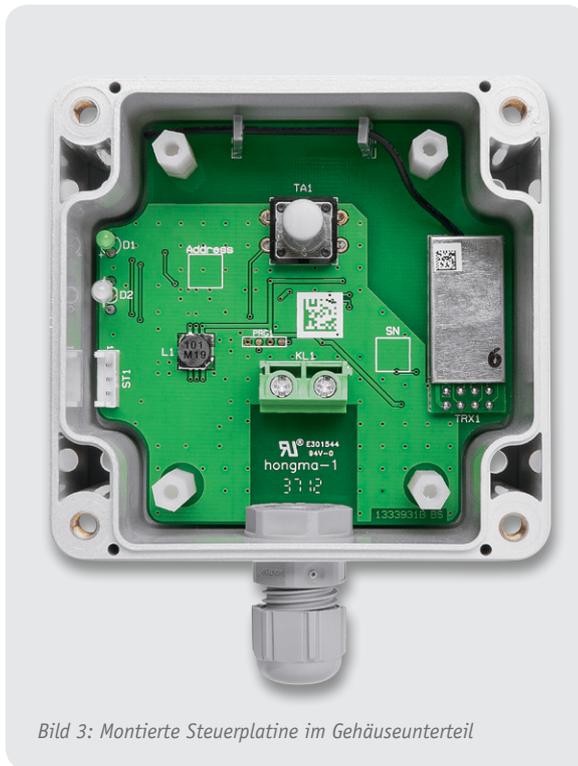


Bild 3: Montierte Steuerplatine im Gehäuseunterteil

Abschließend ist noch die Neoprendichtung, wie in Bild 4 zu sehen, in den Gehäusedeckelrand einzulegen und ggf. zu kürzen.

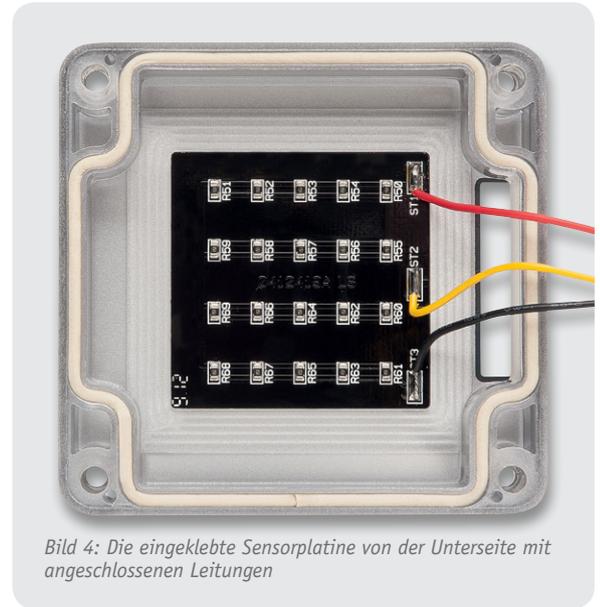


Bild 4: Die eingeklebte Sensorplatine von der Unterseite mit angeschlossenen Leitungen

**Widerstände:**

0 Ω/SMD/0603	R6, R8, R12
150 Ω/SMD/0805	R50–R69
180 Ω/SMD/0603	R2
330 Ω/1 %/SMD/0603	R1
470 Ω/SMD/0603	R3
10 kΩ/SMD/0603	R4, R10
15 kΩ/1 %/SMD/0603	R11
100 kΩ/SMD/0603	R7
Polyswitch/33 V/0,75 A/SMD/1812	R9
Varistor/25 VAC/31 Vdc/20 mW	VDR1

**Kondensatoren:**

10 nF/SMD/0603	C5, C7, C16, C18
100 nF/SMD/0603	C1, C2, C4, C8, C10–C12, C17
100 nF/SMD/0805	C14
1 µF/SMD/0603	C3, C6
1 µF/50 V/SMD/1206	C15
47 µF/35 V/SMD/5750	C13
100 µF/16 V/SMD	C9
220 µF/10 V/SMD	C19

**Halbleiter:**

ELV121159/SMD	IC1
LM2675M-ADJ/SMD	IC2
IRLML6401/SMD	T1
SM4001/SMD	D3
SK14/SMD	D4
LED/3 mm/grün	D1
Duo-LED/rot/grün/3 mm	D2

**Sonstiges:**

SMD-Induktivität, 150 µH/0,78 A	L1
Speicherdrossel/1 mH/330 mA/SMD	L2
Sender-/Empfangsmodul TRX868-TFK-SL, 868MHz	TRX1
Stiftleiste, 2x 4-polig, 5,5 mm, gerade, print	TRX1
Stiftleiste für EH-Verbinder, 1x 3-polig, gerade	ST1
Schraubklemmleiste, 2-polig, 24 A/500 V	KL1
Mini-Drucktaster, B3F-4050, 1x ein	TA1
Tastknopf, 18 mm	TA1
1 Kabeldurchführung STR-M12 x 1,5, silbergrau	
1 Kunststoffmutter, M12 x 1,5 mm	
4 Kunststoffschrauben, M3 x 6 mm	
4 Abstandsbolzen, 20 mm, 1x Innen- und 1x Außengewinde, M3	
3 Crimpkontakte für EH-Steckverbinder, 1-polig	
1 EH-Steckverbinder, 3-polig	
8 cm flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm², gelb	
8 cm flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm², rot	
8 cm flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm², schwarz	
4 Edelstahl-Zylinderkopfschrauben, M4 x 10 mm	
4 Edelstahl-Muttern, M4	
4 Edelstahl-Fächerscheiben, M4	
1 Rohrschelle aus V2A-Stahl	
1 Winkelständer aus V2A-Stahl	
1 DC-Kupplung	
500 cm flexibles Kabel, schwarz, 3x 0,14 mm², gelb, rot, schwarz	
2 Antennenhalter für Platinen	
1 Aufkleber mit HM-Funkadresse, Matrix-Code	
1 Baugruppen-Identifikations-Aufkleber, Matrix-Code	
2 g Silikondichtstoff, transparent, wärmebeständig	
1 Industrie-Aufputzgehäuse, IP65, G256C, komplett bearbeitet, bedruckt und lackiert	
1 Abdeckplatte, bearbeitet und bedruckt	

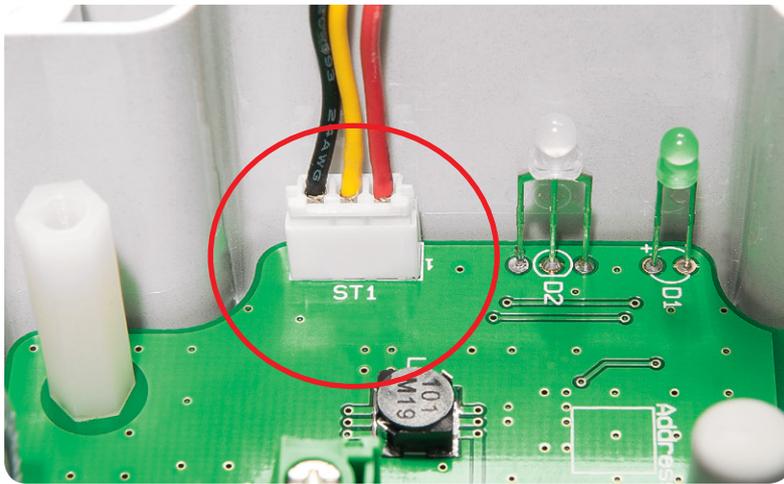


Bild 5: Der Anschluss des Regensensors an die Steuerplatine

## Endmontage und Inbetriebnahme

Das Zusammenführen beider Gehäuseteile erfolgt durch den Anschluss der Sensorplatine an den Stecker ST1 der Steuerplatine (siehe Bild 5), das Einlegen der bedruckten Abdeckplatte und deren Befestigung mit den 4 Kunststoffschrauben. Bild 6 zeigt das bis hierhin montierte Gerät.

Jetzt ist ein erster Funktionstest des Regensensors vorzunehmen. Hierfür ist eine Versorgungsspannung polrichtig an die Klemme KL1 zu legen. Nach Auflegen eines Fingers auf die Sensorfläche sollte die grüne Regenstatus-LED (D1) leuchten, diese ist wie die Duo-LED auch bei geschlossenem Gehäuse sichtbar.

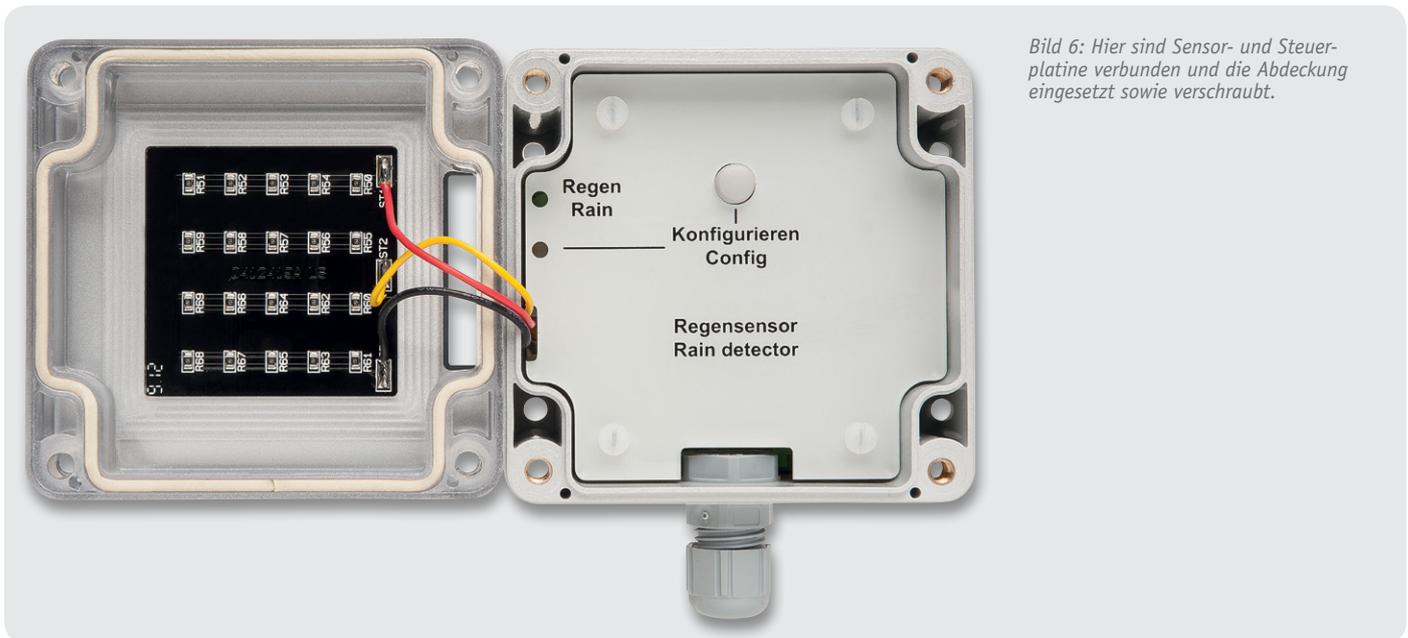


Bild 6: Hier sind Sensor- und Steuerplatine verbunden und die Abdeckung eingesetzt sowie verschraubt.



Bild 7: Der mitgelieferte Montage-satz zum Regensensor

## Installation

Die Montage des Regensensors kann beispielsweise an einer Außenwand oder am Boden erfolgen. Hierbei ist zu beachten, dass sich in der Nähe eine Möglichkeit zur Spannungsversorgung des Regensensors befindet (z. B. wetterfeste Steckdose für ebenso wetterfestes Netzteil, Schutzklasse mindestens IP44, bei Dauerbetrieb des Netzteils im Freien ist ein IP67-Netzteil zu empfehlen). Der Netzteil-Ausgang ist über eine wetterfeste Leitung, die durch die Kabeldurchführung zu führen ist, polrichtig mit KL1 zu verbinden. Danach wird noch die Kabeldurchführung fest angezogen, um sie dicht zu verschließen.

Hat man eine Möglichkeit, den Regensensor so zu montieren, dass man ein normales Steckernetzteil im Gebäudeinneren nutzen kann, z. B. bei der Montage am Wintergarten, kann man das mitgelieferte vorkonfektionierte Anschlusskabel, an das noch die Hohlsteckerbuchse anzulöten ist, nutzen und den Hohlstecker des Netzteils hier anschließen. Die Steckverbindung muss dabei regensicher im Gebäudeinneren liegen. Auch hier ist auf durchgehend richtige Polung der Betriebsspannung zu achten.

Zur Montage des Regensensors liegt dem Bausatz ein 45°-Winkelständer und eine Edelstahl-Mastschelle (Bild 7) bei. Dieser Winkel kann als Wandhalter oder Ständer verwendet werden. Durch den 45°-Winkel läuft das Regenwasser schneller ab, und die Sensorfläche trocknet schneller. Der Befestigungswinkel ist mit 4 Schrauben am Montageort zu befestigen. Dieser Ort sollte möglichst so gewählt werden, dass keine Bäume,

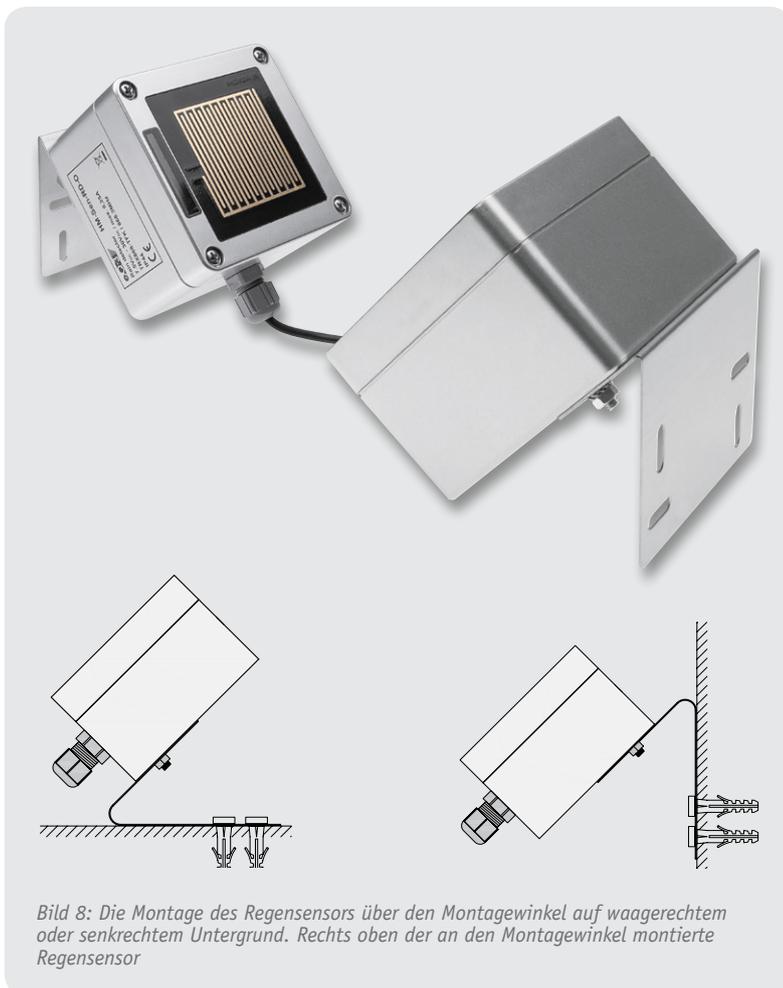


Bild 8: Die Montage des Regensensors über den Montagewinkel auf waagrecht oder senkrechtem Untergrund. Rechts oben der an den Montagewinkel montierte Regensensor

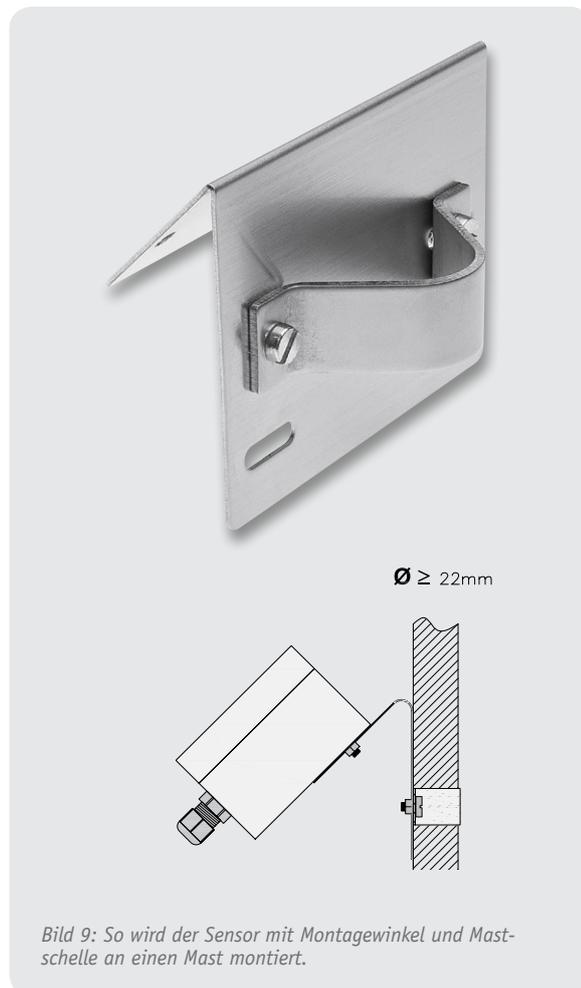


Bild 9: So wird der Sensor mit Montagewinkel und Mastschelle an einen Mast montiert.

Dachüberstände usw. den freien Fall der Regentropfen auf die Sensorfläche des Regensensors behindern.

Zunächst ist der Befestigungswinkel mit dem Gehäuse zu verbinden. Hierfür ist in das Gehäuse an den jeweiligen Befestigungslöchern eine Edelstahl-Schraube M4 x 10 mm einzulegen und der Befestigungswinkel jeweils mit einer Mutter und einer Zahnscheibe zu verschrauben. Bild 8 zeigt die beschriebenen Montagemöglichkeiten. Alternativ kann auch die Mastschelle, wie in Bild 9 zu sehen, genutzt werden. Dazu wird erst der Winkel mit dem Gehäuse, dann der Montagewinkel am Mast mit der Mastschelle verschraubt.

Es ist generell darauf zu achten, dass eine Montage so gewährleistet ist, wie in Bild 10 gezeigt, da die Sensorfläche asymmetrisch aufgebaut ist. Der größere Querabstand der Sensorkämme sollte unten liegen, das LED-Sichtfenster links, die Kabeldurchführung immer nach unten zeigen.

Bei der bodennahen Montage sollte man darauf achten, dass der Sensor nicht durch vom Regenwasser oder Wind aufgewirbelten Schmutz, Sand usw. verschmutzt werden kann.

Die Stromversorgungsleitung ist so zu verlegen und geeignet zu fixieren, dass sie sich nicht bewegen und auch nicht von Tieren (z. B. Vögeln) beschädigt werden kann, z. B. durch Führen in einem Installationsrohr oder -kanal.

Um eine sichere Funktion des Regensensors zu gewährleisten, ist die Sensorfläche in regelmäßigen Abständen mit einem Tuch zu reinigen. **ELV**



Bild 10: Die richtige Montagelage des Sensors: LED-Sichtfenster links, Kabeldurchführung unten