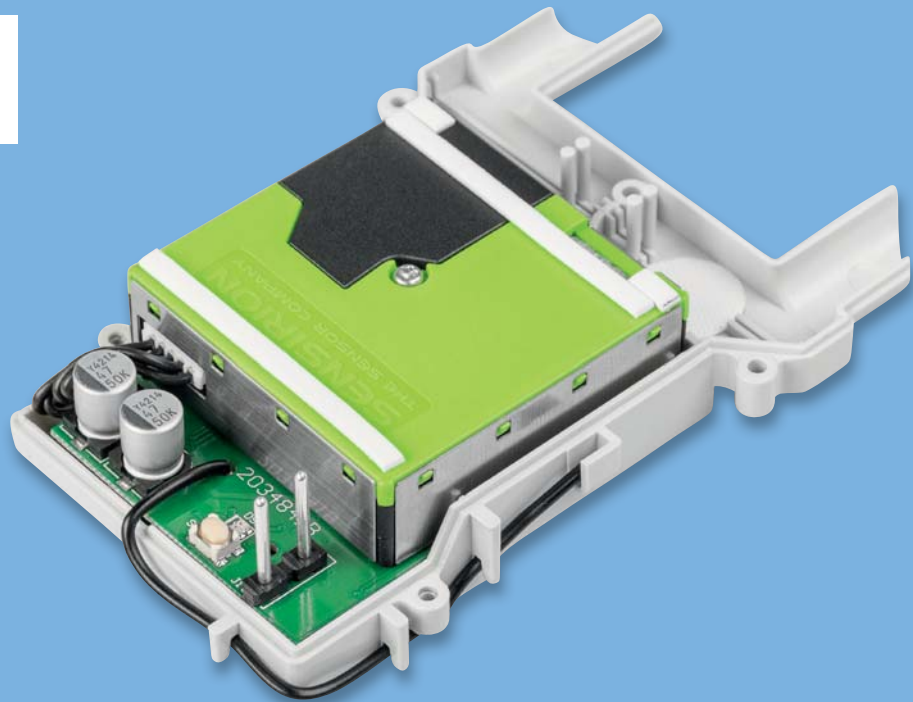




homematic IP



100 % kompatibel mit Homematic über  
CCU2, CCU3 oder Funkmodule für Raspberry Pi

# Luft-Wächter

## Homematic IP Feinstaubsensor HmIP-SFD

In jeder Minute holt ein erwachsener Mensch etwa 12 bis 18 Mal Luft – pro Atemzug atmen wir dabei einen halben Liter Luft ein und aus, das sind rund 10.000 Liter pro Tag. Je nach Belastung beispielsweise bei Sport oder schwerer Arbeit liegt dieser Wert noch deutlich darüber. Wir sollten daher genau darauf achten, wie es um die Qualität dieses lebensnotwendigen Mediums in unserer Umgebung bestellt ist. Mit unserem neuen Homematic IP Feinstaubsensor-Bausatz können wir eine der wichtigsten Schadstoffarten in der Luft genau analysieren und diese Messwerte in unserem Smart Home System auswerten.

HmIP-SFD

Bestell-Nr.  
155158Bausatz-  
beschreibung,  
und Preis:

www.elv.com



### Infos zum Bausatz HmIP-SFD



**Schwierigkeitsgrad:**  
mittel



**Ungefähre Bauzeit:**  
0,5 h



**Verwendung SMD-Bauteile:**  
SMD-Teile sind bereits  
komplett bestückt



**Besondere Werkzeuge:**  
Lötstation, Pinzette,  
Schraubendreher TORX T6 [7],  
Schere, Isolierband (optional)



**Löterfahrung:**  
ja



**Programmierkenntnisse:**  
nein



**Elektrische Fachkraft:**  
nein

### Smarter Feinstaubsensor

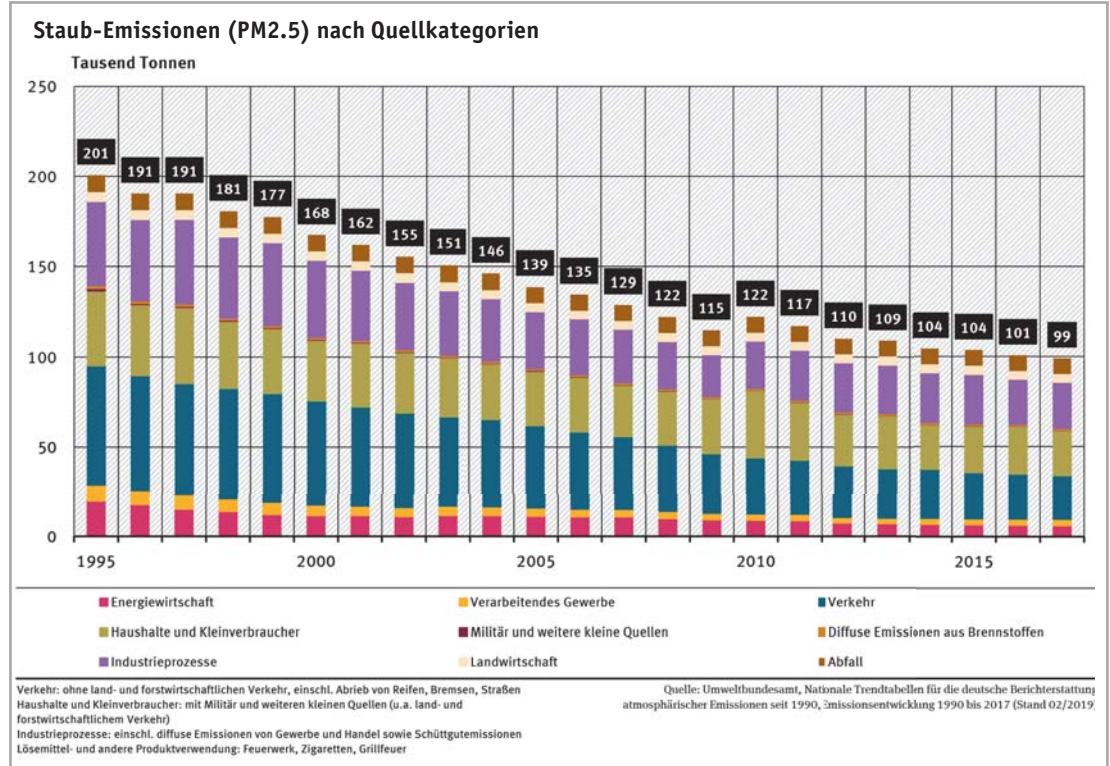
Grundlage für den Homematic IP Feinstaubsensor-Bausatz HmIP-SFD ist wie bei unserem im ELVjournal 6/2019 [1] vorgestellten Feinstaub-Messgerät PM2.5 [2] der hochwertige SPS30-Feinstaubsensor von Sensirion. Er hat vor Kurzem als erster Feinstaubsensor für den Massenmarkt die MCERTS-Zertifizierung erhalten [3].

Der hochpräzise und langzeitstabile Laser-Feinstaubsensor ist in der Lage, Feinstaubpartikel (PM = Particulate Matter) aus der Umgebungsluft massen- und mengenmäßig in den Partikelgrößen PM10, PM4, PM2.5 bis hinunter zu PM1 zu erfassen und zu messen. Ein integrierter Sensorlüfter sorgt dabei für eine definierte Luftmenge im Erfassungszeitraum und die automatische Sensorreinigung.

Unser Bausatz wurde zudem speziell dafür entwickelt, dass die Möglichkeit des passgenauen Einbaus in eine Spelsberg-Verbindungsdose Abox 040 (Zubehör, [4]) besteht und somit im geschützten Außenbereich montiert werden kann (Schutzart IP43). Durch einen ebenfalls auf der Platine vorhandenen kombinierten Temperatur- und Feuchtesensor (Sensirion SHT20), können zusätzlich im Außenbereich die entsprechenden Werte erfasst werden. Durch die Integration in unsere Smart Home Zentralen CCU2/CCU3 besteht somit die Möglichkeit, Feinstaubwerte in den verschiedenen Partikelgrößen zu messen und auf erhöhte Feinstaubkon-



Bild 1: Staub-Emissionen (PM2.5) nach Quellkategorien



zentrationen sowohl im Innen- als auch im Außenbereich zu reagieren. Anwendungsfälle sind hier beispielsweise die Alarmierung, das (automatische) Öffnen/Schließen der Fenster je nach Herkunft der Schadstoffbelastung oder die Steuerung von Luftreinigungsgeräten bei erhöhten Feinstaubwerten.

### Feiner Staub – große Wirkung

Spätestens seit dem Abgasskandal im Jahr 2015 [5] sind Luftverunreinigungen wieder stärker in den Fokus der Allgemeinheit gerückt. Neben Stickstoffdioxid, Ammoniak, Ozon, Schwefeldioxid und Kohlendioxid gehören Feinstäube zu den gefährlichsten Krankmachern in unserer Umgebungsluft. Der Verkehr steht dabei mit einem Anteil von 24 Prozent (Quelle: UBA, [6]) bei der direkten Emission von Feinstaub der Partikelgröße PM2.5 nicht einmal an erster Stelle. Wichtige Verursacher sind auch Haushalte und Kleinverbraucher (25 Prozent) sowie die Industrie (25,8 Prozent) (Bild 1).

Zwar gibt es EU-Grenzwerte (20 µg/m³ für PM2.5, seit 1.1.2020), allerdings liegen die Feinstaubwerte saisonal bzw. regional zeitweise deutlich darüber. Das ist verständlich, wenn man sich vor Augen führt, dass z. B. im Winter vermehrt geheizt und die Belastung durch Inversionswetterlagen zusätzlich erhöht wird. Da Feinstaub zu etwa 70 Prozent in der Atmosphäre gebildet wird, sind nicht nur die genannten primären Verursacher relevant, sondern beispielsweise auch die Landwirtschaft (Fleischerzeugung) mit Emissionen, die dann durch chemische Reaktionen zu erhöhten Feinstaubbelastungen führen können.

Fest steht: Feinstaub ist menschengemacht. Ob in Innenräumen durch Staubsaugen, Rauchen, Föhnen, beim Kochen oder durch Anzünden einer Kerze: Bei all diesen Vorgängen entstehen zum Teil hohe und schädliche Feinstaubkonzentrationen. Im Außenbereich machen sich die erwähnten Verursacher gerade in Städten oder Industriegebieten mit ihren Emissionen negativ bemerkbar. Wir als Menschen können zwar Feinstäube in hohen Konzentrationen erahnen, aber quantitativ nicht einordnen. Mit dem Homematic IP Feinstaubsensor ist dies nun sowohl innen als auch außen möglich.

Wichtig bei der Problematik der Feinstaubbelastungen sind auch die unterschiedlichen Partikelgrößen. Man unterscheidet allgemein folgende Partikelgrößen: PM10, PM4, PM2.5 und PM1, wobei PM10 und PM2.5 international verwendete Feinstaubkategorien sind. Dabei bezieht sich der

genannte Wert auf die Größe der Partikel – im Beispiel bei PM10 auf den aerodynamischen Durchmesser der Partikel, der weniger als 10 Mikrometer (µm) beträgt. Während Feinstäube in der Kategorie PM10, die meist mechanischen Ursprungs sind (z. B. durch Reifenabrieb, Stäuben aus der Landwirtschaft etc.), in Nase und Luftröhre gelangen und in geringen Konzentrationen noch abgehustet werden können, sind vor allem die Feinstäube mit den Partikelgrößen PM2.5 und besonders PM1 (Ultrafeinstaub) gefährlich (Bild 2). Deren Partikel sind so klein, dass sie beim Einatmen über die Atemwege aufgenommen werden und bis in die Alveolen und Bronchiolen der Lunge vordringen können. Dort können sie zu Asthma, Lungenentzündungen oder Bronchitis führen. Ultrafeinstäube können von dort ins Blut gelangen und Entzündungsreaktionen hervorrufen, die zu Herz-Kreislauf-Erkrankungen führen können. Während gröbere Feinstäube relativ schnell absinken, halten sich zudem feinere Feinstäube länger in der Luft.

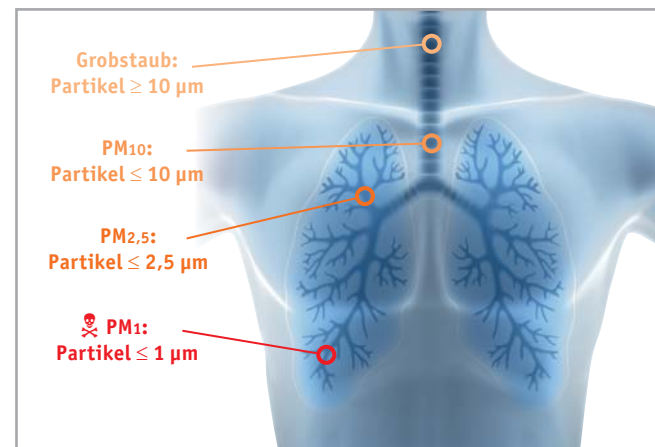


Bild 2: Gefährlichkeit der verschiedenen Feinstaub-Partikelgrößen für den Menschen



### Schaltung

Das Schaltbild des Homematic IP Feinstaubsenors ist in Bild 3 zu sehen.

Beginnen wir mit der Spannungsversorgung der Schaltung. Das Gerät wird über J1 mit einer Gleichspannung von 24 V ( $\pm 5\%$ ) versorgt. Es folgen die Sicherung F1, die der berstrombegrenzung dient, und der spannungsabhängige Widerstand (VDR) RT1, der als Überspannungsschutz arbeitet. Die Spannung +24 V unmittelbar nach der Sicherung wird für die

Messung der Betriebsspannung eingesetzt. Darauf folgt als Verpolungsschutz die Diode D1. Eingangsseitig des Step-down-DC/DC-Wandlers U1 (TPS54061) finden sich vier Kapazitäten zur Spannungsstabilisierung (C1, C2, C4, C5). Die Widerstände R1 und R2 definieren als Spannungsteiler eine Unterspannungsschwelle zur Abschaltung der nachgeschalteten Elektronik über den Enable-Eingang von U1. R3 dient der Einstellung der Schaltfrequenz des Konverters. Der Kondensator C6 dient als eine Rückkopplungskapazität, über die die Ausgangsspannung des Wandlers überwacht wird. Die Spule L1 kommt als die Arbeitsinduktivitat zur Erzeugung der Ausgangsspannung über die Schaltfrequenz zum Einsatz. Der Wider-

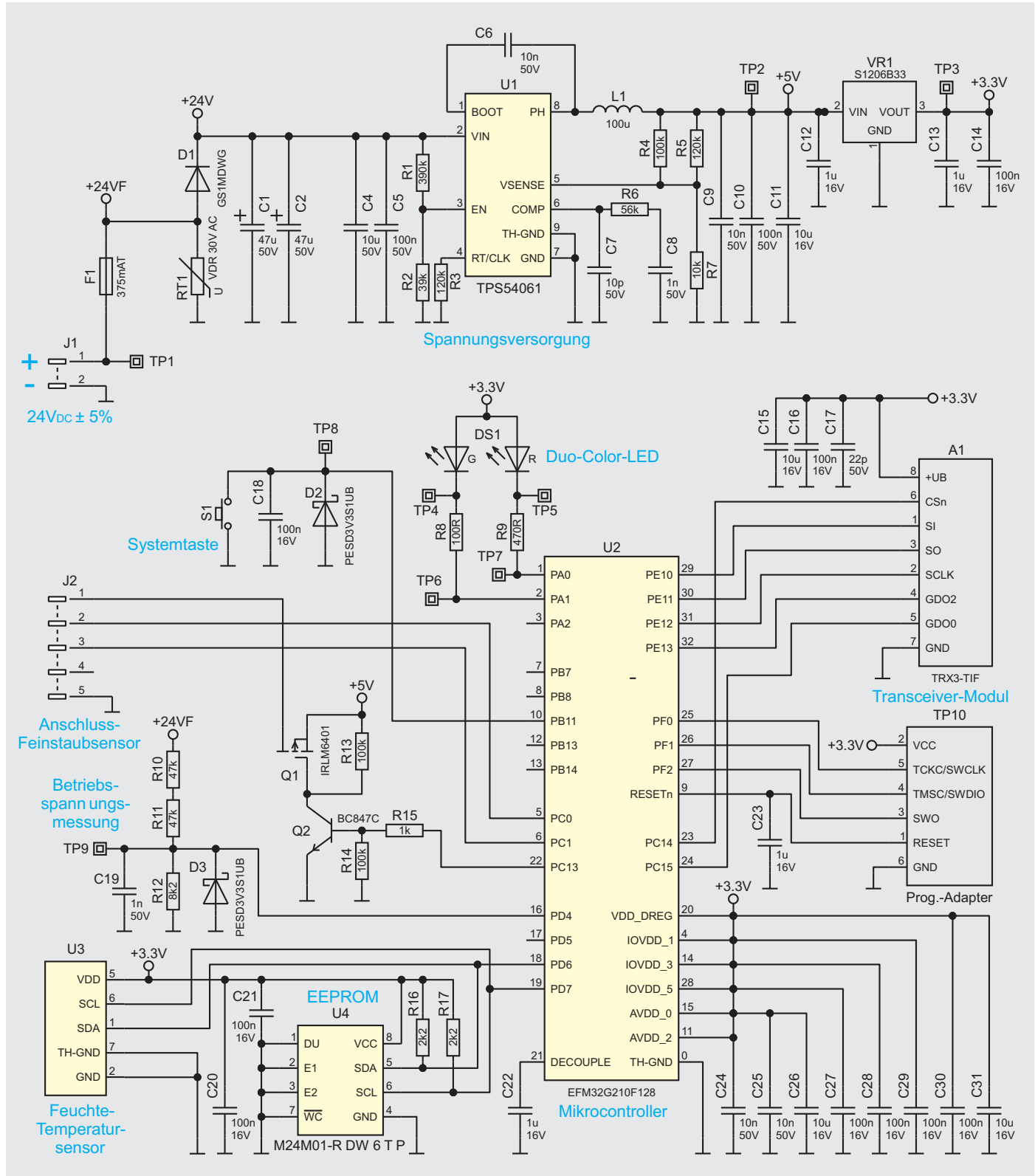


Bild 3: Schaltbild



stand R6 und die Kondensatoren C7 und C8 dienen dem Wandler intern zur Frequenzkompensation. Die Widerstände R4, R5 und R7 bilden einen Spannungsteiler für die Rückführung an die Spannungsregelung des DC/DC-Wandlers. Die Kondensatoren C9 bis C11 dienen der Spannungsglättung, -stabilisierung und -entstörung.

Die so erzeugte Versorgungsspannung von 5 V dient der Versorgung des Feinstaubensors. Für die restlichen Schaltungsteile ist allerdings eine weitere Abregelung der Versorgungsspannung auf 3,3 V notwendig. Diese Aufgabe übernimmt der Linearregler VR1 (S1206B33), dabei dienen die Kondensatoren C12 bis C14 als Pufferung bzw. als Störunterdrückung. Die Spannungsversorgung des Feinstaubensors wird über die Transistoren Q1 und Q2 und den zugehörigen Widerständen R13 bis R15 realisiert. Diese wird über den Mikrocontroller bei Bedarf geschaltet.

Das zentrale Element der Schaltung ist der Microcontroller U2 (EFM32G210F128) aus der EFM32-Reihe von Silicon Labs. Die Kondensatoren C24 bis C31 dienen jeweils der Störunterdrückung und der Spannungsstabilisierung. Der Kondensator C22 ist der Entkopplungskondensator für den Mikrocontroller. Die Duo-Color-LED DS1 und der Systemtaster S1 bilden die Bedienschnittstelle für Anlern- und Signalisierungsvorgänge.

Der externe I<sup>2</sup>C-EEPROM U4 kommt hier als Speicher permanenter Daten zum Einsatz, wie etwa Konfigurationsparametern, oder zur Datenzwischenlagerung bei Firmware-Updates, die hier, wie im Homematic IP System üblich, als OTAU (OTAU = Over the Air Update) erfolgt.

Der Temperatur- und Feuchtesensor U3 (SHT20) ist ebenfalls über denselben I<sup>2</sup>C-Datenbus angebunden und verfügt mit C20 über seinen eigenen Abblockkondensator.

Für die zentrale Systemkommunikation ist das Funkmodul A1 für das 868/869-MHz-Band verantwortlich. Dessen zur Seite gestellte Kondensatoren (C15 bis C17) dienen der Spannungsstabilisierung und Entstörung.

Die Widerstände R10 bis R12 bilden einen Spannungsteiler für die Betriebsspannungsmessung über den Mikrocontroller A/D-Wandler. Die Kapazität C19 ist für die Stabilisierung und Entstörung dieses Schaltungsteils eingesetzt, die Diode D3 dient als Spannungsbegrenzung, um den Mikrocontrollereingang vor einer unzulässig hohen Spannung zu schützen.

## Nachbau

Der Bausatz wird bis auf wenige Löt- und Montagearbeiten weitgehend vorgefertigt geliefert. Der vollständige Lieferumfang ist in [Bild 4](#) zu sehen.

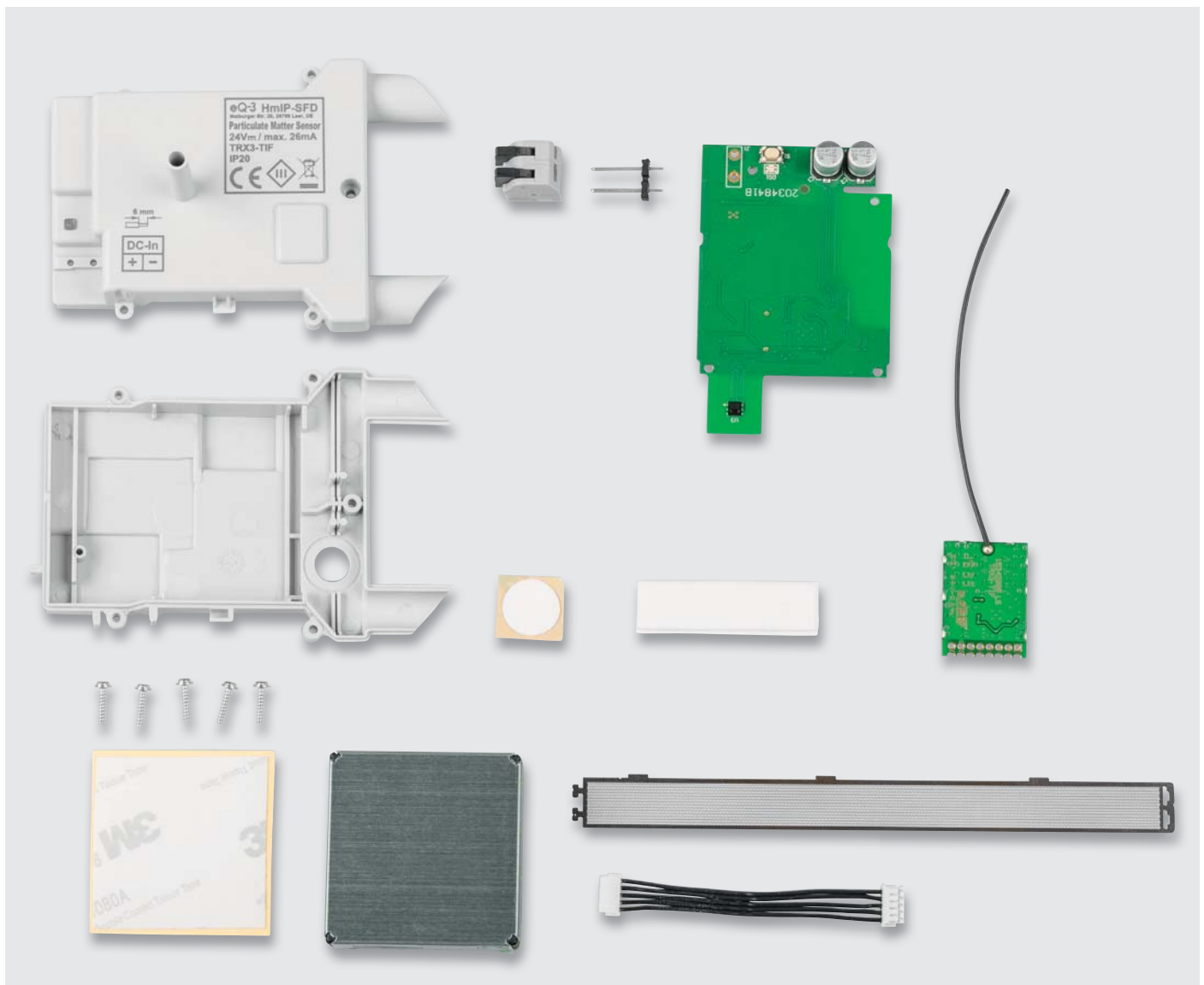


Bild 4: Lieferumfang zum Bausatz HmIP-SFD

Der Aufbau beginnt mit einer Sichtkontrolle auf ordnungsgemäße Bestückung und Lötfehler entsprechend den Platinenfotos und den zugehörigen Bestückungsdrucken (Bild 5) und der Stückliste.

Als Lötarbeiten stehen nur die Montage des Funkmoduls A1 und der Stiftleiste J1 an. Dabei ist unbe-

dingt auf die exakte Positionierung zu achten (Funkmodul plan auf der Hauptplatine aufliegend und die Stiftleiste rechtwinklig zur Hauptplatine), damit es bei dem späteren Gehäuseeinbau zu keinen Einpassungsschwierigkeiten kommt.

Danach sind die Lötarbeiten abgeschlossen und wir können uns den weiteren Arbeiten an der Platine widmen.

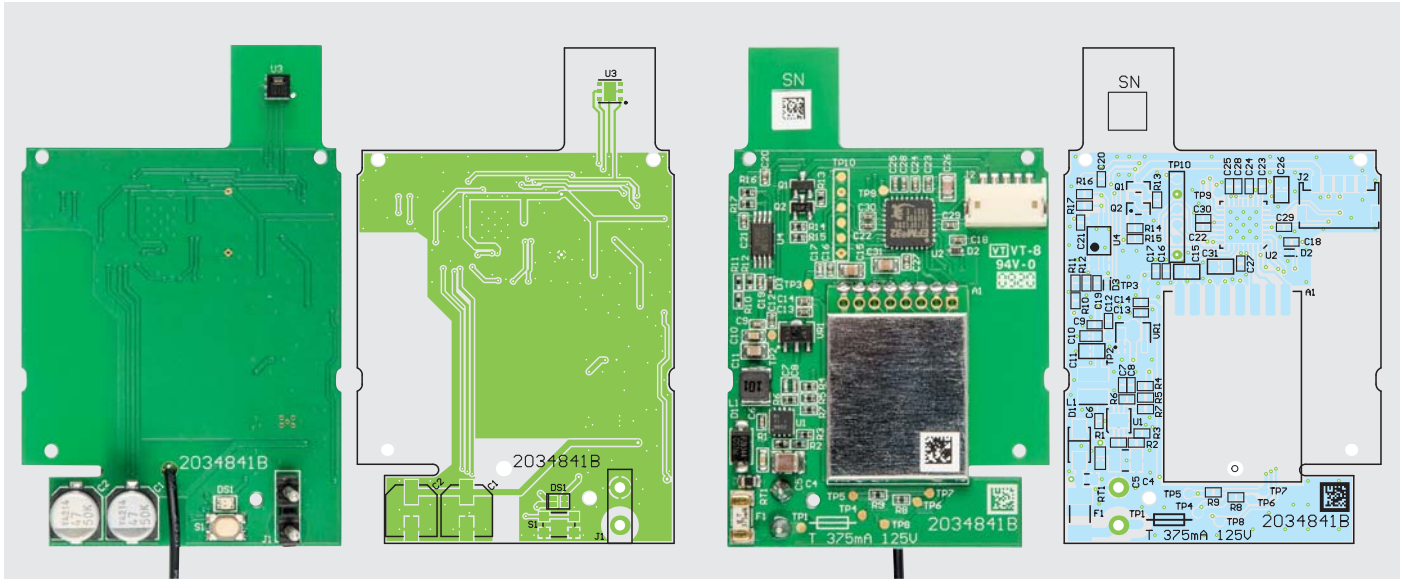
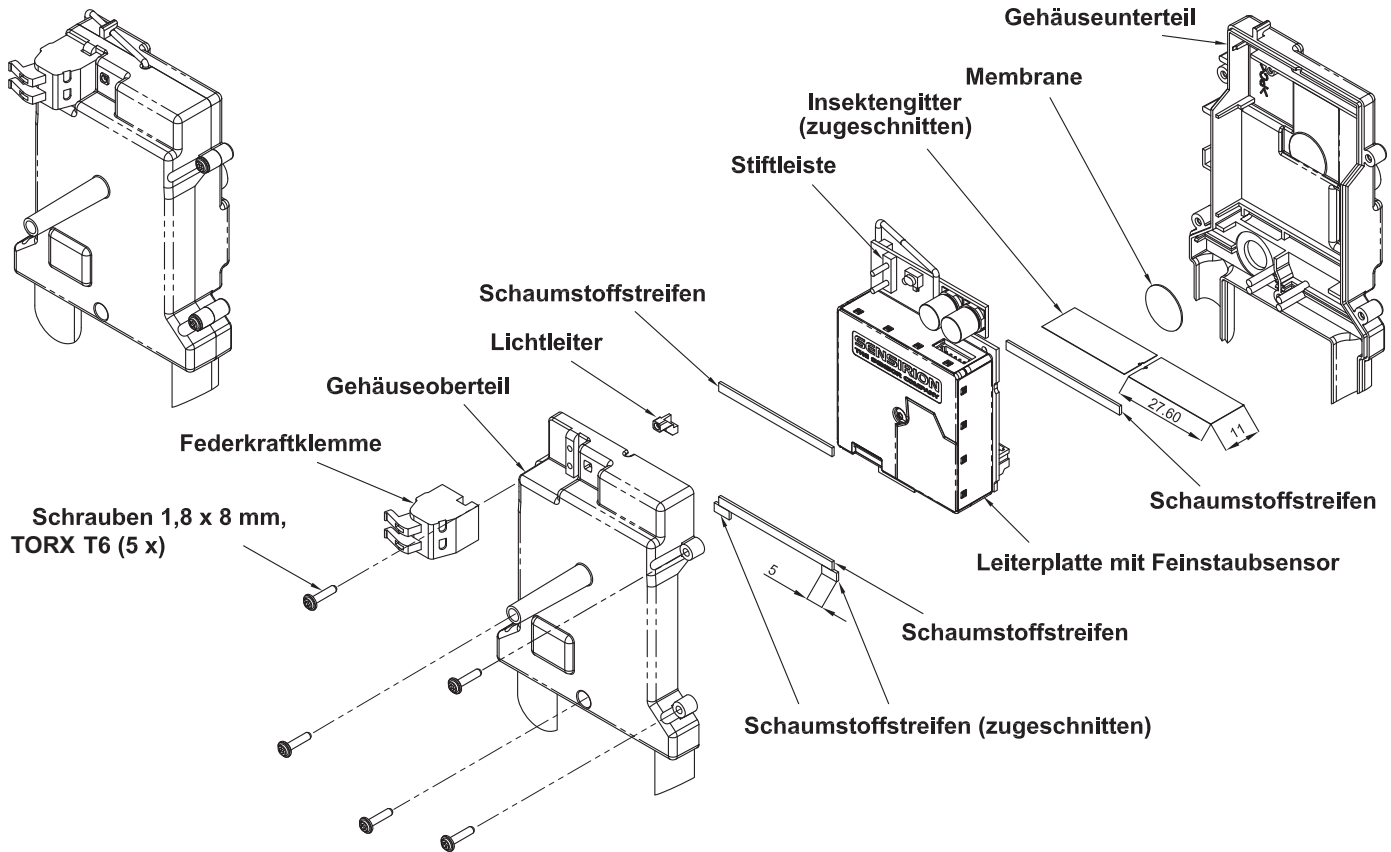
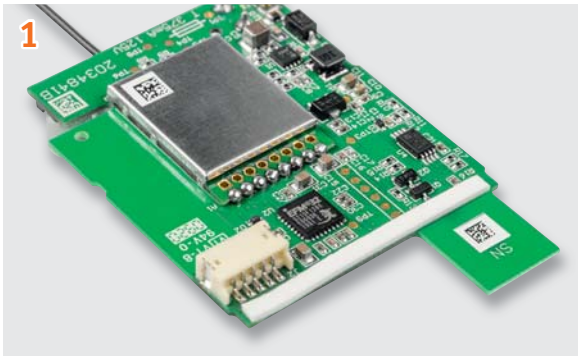


Bild 5: Die Platinenfotos der bestückten HmIP-SFD-Platine mit zugehörigen Bestückungsplänen (links Bestückungsseite, rechts Lötseite)

## Explosionszeichnung





1 Auf der Platinenunterseite wird einer der mitgelieferten Schaumstoffstreifen in voller Länge aufgeklebt.



2 Danach wird die Sensorleitung im Steckverbinder auf der Platinenunterseite eingesetzt und plan nach oben geführt.

Für die Vorbereitung des Feinstaubsenors ist es zunächst erforderlich, die Schutzfolie des Sensors zu entfernen. Dabei wird diese vorsichtig mithilfe einer Pinzette an den Seiten gelöst und die Folie nach oben abgezogen.

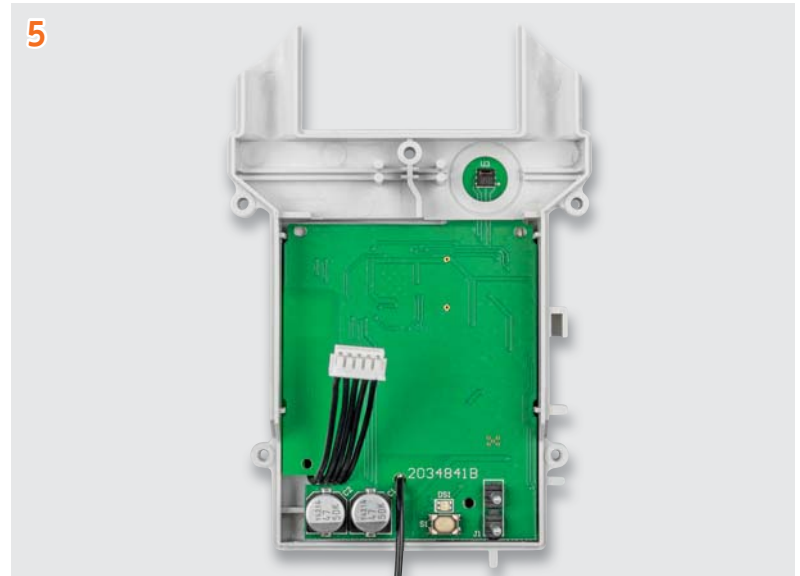


3 Danach erfolgt das Aufbringen des doppelseitigen Klebepads (hier ist kein Zuschnitt o. Ä. erforderlich, da dieses bereits auf den Sensor angepasst ist) mit leichtem Druck flächig auf die metallene Sensorunterseite.



4 Die für die Sensoroberseite erforderlichen Schaumstoffstreifen werden, wie in der Explosionszeichnung zu sehen, auf 2 x 5 mm zugeschnitten und ein Streifen des Schaumstoffs zusätzlich komplett aufgeklebt.

Damit ist die Vorbereitung des Feinstaubsenors abgeschlossen und wir können uns dem Zusammensetzen des Geräts widmen.



5 Die Platine wird vor der eigentlichen Sensormontage in die Gehäuseunterchale eingesetzt. Dafür wird die Platine leicht gekippt, damit der Temperatur- und Feuchtesensor unter die runde Öffnung in dem Gehäuseunterteil gelangt.



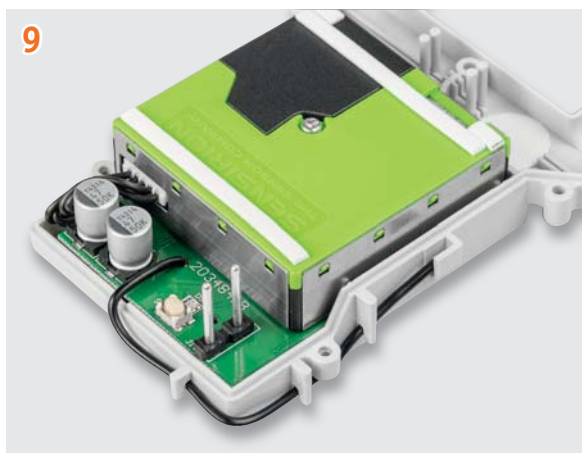
6 Es folgt die Verbindung des Sensors mit der Platine. Dafür wird der Sensor mit der Sensorleitung durch das Einstecken des Leitungsendes verbunden. Danach wird die Schutzfolie des Sensorklebepads abgezogen und der Sensor mit leichtem Druck aufgeklebt.



7 Die Sensorleitung wird nun neben den Kondensatoren auf der Platinenoberseite in dem dort vorhandenen Freiraum komprimiert.



Nun wird die mitgelieferte Membrane für den Temperatur- und Feuchtesensor passgenau auf die runde Aussparung geklebt. Dabei ist darauf zu achten, dass diese genau positioniert wird, um den Sensor ausreichend vor Umwelteinflüssen zu schützen.



Die Verlegung der Antenne erfolgt wie abgebildet. Sie wird in die Antennenhalter eingepresst und mündet in der Tasche am Ende.



Der Lichtleiter wird von unten in den Lichtleiterschacht des Gehäuseoberteils eingesetzt. Er sollte sicherheitshalber von oben mit einem Stück Isolierband fixiert werden, damit er im Laufe der weiteren Montage nicht herausfällt.



Für einen störungsfreien Dauerbetrieb des Geräts ist eine wirksame Abschottung gegen Insekten notwendig. Dafür wird das mitgelieferte Insektenschutzgitter zweckmäßig zugeschnitten. Dabei werden zwei Teile mit einer Länge von 27,6 mm aus dem Bereich ohne Verbreiterung herausgeschnitten.

Die zwei Gitter werden vor der Montage in das Gehäuseoberteil vorsichtig mit kleinen Stücken Isolierband an den Ecken verstärkt, um bei dem anschließenden Zusammensetzen der Gehäuseteile ein Verrutschen und Verkleben zu verhindern.



Nun erfolgt das Zusammensetzen des Gehäuses. Dabei werden vorsichtig die Schutzgitter jeweils zwischen die zwei Führungstifte geführt, auch wird darauf geachtet, dass die Stiftleiste der Spannungsversorgung durch die zugehörigen Löcher im Gehäuseoberteil geführt wird.



Sodann werden die zusammengesetzten Gehäuseteile mit den fünf mitgelieferten TORX-T6-Schrauben verschraubt, danach erfolgt das Entfernen des Lichtleiterisolierbands und das Aufstecken der Federkraftklemme für die Spannungsversorgung.

**Widerstände:**

100 Ω/SMD/0402	R8
470 Ω/SMD/0402	R9
1 kΩ/SMD/0402	R15
2,2 kΩ/SMD/0402	R16, R17
8,2 kΩ/SMD/0402	R12
10 kΩ/SMD/0402	R7
39 kΩ/SMD/0402	R2
47 kΩ/SMD/0402	R10, R11
56 kΩ/SMD/0402	R6
100 kΩ/SMD/0402	R4, R13, R14
120 kΩ/SMD/0402	R3, R5
390 kΩ/SMD/0402	R1
Varistor/30V/SMD	RT1

**Kondensatoren:**

10 pF/50 V/SMD/0402	C7
22 pF/50 V/SMD/0402	C17
1 nF/50 V/SMD/0402	C8, C19
10 nF/50 V/SMD/0402	C6, C9, C24, C25
100 nF/16 V/SMD/0402	C14, C16, C18, C20, C21, C27–C30
100 nF/50 V/SMD/0603	C5, C10
1 µF/16 V/SMD/0402	C12, C13, C22, C23
10 µF/16 V/SMD/0805	C11, C15, C26, C31
10 µF/50 V/SMD/1210	C4
47 µF/50 V/SMD	C1, C2

**Halbleiter:**

TPS54061/SMD	U1
ELV191712/SMD	U2
SHT 20	U3
M24M01-DF DW 6 T G/TSSOP-8	U4
S1206B33U3T1/MCP1700T-3302E/MB/SOT89-3	VR1
IRLML6401/SMD	Q1
BC847C/SMD	Q2
GS1MDWG/SMD	D1
PESD3V3S1UB/SMD	D2, D3
Duo-LED/rot/grün/SMD	DS1

**Sonstiges:**

Speicherdrossel, SMD, 100 µH/260 mA	L1
Sender-/Empfangsmodul TRX3-TIF	A1
Taster mit 0,9-mm-Tastknopf, 1x ein, SMD, 2,5 mm Höhe	S1
Sicherung, 375 mA, träge, SMD	F1
Stiftleiste, 1x 2-polig, gerade, THT	J1
Steckverbinder, Stiftleiste, ZH-Serie, SMD	J2
Federkraftklemme, 2-polig, Drahtführung 90°, steckbar, RM=5 mm	
SPS30, Feinstaubsensor	
flexible Leitung 6 cm, konfektioniert	
Klebeband, doppelseitig für PM2.5, Sensor-Befestigung, bearbeitet	
Gehäuseunterteil, grau	
Gehäuseoberteil, grau, bedruckt (Laser)	
Andruck-Streifen, selbstklebend	
gewindeformende Schrauben, 1,8 x 8 mm, TORX T6	
Insektengitter	
Membrane, selbstklebend, Ø 12 mm	
Lichtleiter	

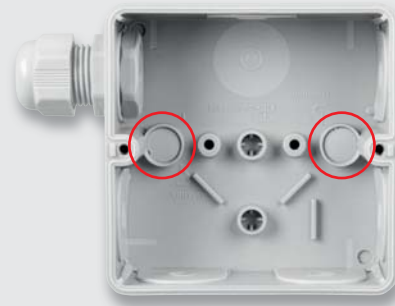
Nun ist der eigentliche Nachbau abgeschlossen und es erfolgt der Einbau in der Spelsberg-Verbindungsdose Abox 040.

**Montage und Installation****14**

Die Verbindungsdose wird für den Einbau des Feinstaubsenors vorbereitet, in dem die unteren zwei Leitungsdurchführungen für die Zuluftröhre des Sensors geöffnet werden. Dabei wird allerdings nur der innerste Ring (Durchmesser ca. 7 mm) vorsichtig entfernt.

Für die Kabelverschraubung wird zusätzlich an der oberen linken Seite der Verbindungsdose die gesamte Gummifläche innerhalb des äußeren Rings herausgelöst. Dann wird diese hindurchgeführt und von der anderen Seite die Gegenmutter auf der Kabelverschraubung fest aufgeschraubt.

Es folgt die Montage der gefüllten Dose an den passenden Ort. Der zukünftige Montageort sollte gut belüftet und frei von direkter Sonneneinstrahlung und möglichst von direkter Bewitterung sein (z. B. unter dem Dachvorsprung an der Gebäude-Nordseite). Dabei ist der Feinstaubsensor unbedingt so zu montieren, dass die Zuluftröhren zum Boden zeigen.

**15**

Die Montagelöcher in der Verbindungsdose sind nach der Verschraubung unbedingt mit den der Dose beiliegenden konischen Stopfen zu verschließen.

**16**

Dann wird der Feinstaubsensor mit den Sensorzuluftröhren voran durch die Öffnungen der Dose gedrückt und mit den Sensorgehäusedomen auf die Zapfen gepresst. Als letzter Schritt der Installation ist die Federkraftklemme des Feinstaubsenors mit den zugehörigen Leitern der Spannungszuführung zu verbinden.





Bild 6: Anschluss der Spannungsversorgung an die Federkraftklemme des Sensors

## Inbetriebnahme und Konfiguration

Das Gerät wird, wie in Bild 6 zu sehen, mit einem 24-V-Gleichspannungsnetzteil (SELV) verbunden.

Um Geräteparameter konfigurieren zu können, sind die entsprechenden Homematic IP Geräte an die Smart Home Zentrale (CCU2/3) zuerst anzulernen. Danach können Verknüpfungen erstellt oder Geräteparameter eingestellt werden. Die Geräteparameter des Feinstaubsensors (Kanaleinstellungen usw.) sind in den Bildern 7, 8 und 9 dargestellt.

Tabelle 1 zeigt die Eigenschaften der verbauten Sensoren.

## Anlernen und Bedienung

Das Anlernen und die detaillierte Bedienung sowie das Verhalten bei Störungen sind in der zu jedem Bausatz mitgelieferten Bedienungsanleitung beschrieben. **ELV**

Name	Typenbezeichnung	Bild	Bezeichnung	Seriennummer	Interface	Firmware
HmIP-SFD 002718A262611F	HmIP-SFD		Homematic IP Feinstaubsensor	002718A262611F	HmIP-RF	Version:

Name	Kanal	Parameter
HmIP-SFD 002718A262611F:0	Ch.: 0	Zyklische Statusmeldung <input checked="" type="checkbox"/> Anzahl der auszulassenden Statusmeldungen <input type="text" value="0"/> (0 - 255) Anzahl der auszulassenden, unveränderten Statusmeldungen <input type="text" value="5"/> (0 - 255) Routing aktiv <input checked="" type="checkbox"/>
HmIP-SFD 002718A262611F:1	Ch.: 1	Intervall Sensorreinigung <input type="text" value="24 Stunden"/> Standort <input type="text" value="Europa"/>
HmIP-SFD 002718A262611F:2 Verknüpfungspartner Temperatur	Ch.: 2	Gesendeter Entscheidungswert, wenn obere Temperaturschwelle überschritten <input type="text" value="200"/> (0 - 255) Gesendeter Entscheidungswert, wenn untere Temperaturschwelle unterschritten (Nur, wenn vorher obere Temperaturschwelle überschritten wurde) <input type="text" value="0"/> (0 - 255) Obere Temperaturschwelle <input type="text" value="30.00"/> °C (-20.00 - 55.00) Untere Temperaturschwelle <input type="text" value="5.00"/> °C (-20.00 - 55.00)
HmIP-SFD 002718A262611F:3 Verknüpfungspartner Luftfeuchtigkeit	Ch.: 3	Gesendeter Entscheidungswert, wenn obere Feuchtigkeitsschwelle überschritten <input type="text" value="200"/> (0 - 255) Gesendeter Entscheidungswert, wenn untere Feuchtigkeitsschwelle unterschritten (Nur, wenn vorher obere Feuchtigkeitsschwelle überschritten wurde) <input type="text" value="0"/> (0 - 255) Obere Feuchtigkeitsschwelle <input type="text" value="70"/> % (0 - 99) Untere Feuchtigkeitsschwelle <input type="text" value="40"/> % (0 - 99)
HmIP-SFD 002718A262611F:4 Verknüpfungspartner Mengenkonzentration PM2.5	Ch.: 4	Gesendeter Entscheidungswert, wenn obere Feinstaubkonzentration überschritten <input type="text" value="200"/> (0 - 255) Gesendeter Entscheidungswert, wenn untere Feinstaubkonzentration unterschritten <input type="text" value="0"/> (0 - 255) Obere Feinstaubkonzentration <input type="text" value="35.50"/> µg/m³ (0.00 - 1000.00) Untere Feinstaubkonzentration <input type="text" value="12.00"/> µg/m³ (0.00 - 1000.00)
HmIP-SFD 002718A262611F:5 Verknüpfungspartner Mengenkonzentration PM10	Ch.: 5	Gesendeter Entscheidungswert, wenn obere Feinstaubkonzentration überschritten <input type="text" value="200"/> (0 - 255) Gesendeter Entscheidungswert, wenn untere Feinstaubkonzentration unterschritten <input type="text" value="0"/> (0 - 255) Obere Feinstaubkonzentration <input type="text" value="155.00"/> µg/m³ (0.00 - 1000.00) Untere Feinstaubkonzentration <input type="text" value="55.00"/> µg/m³ (0.00 - 1000.00)

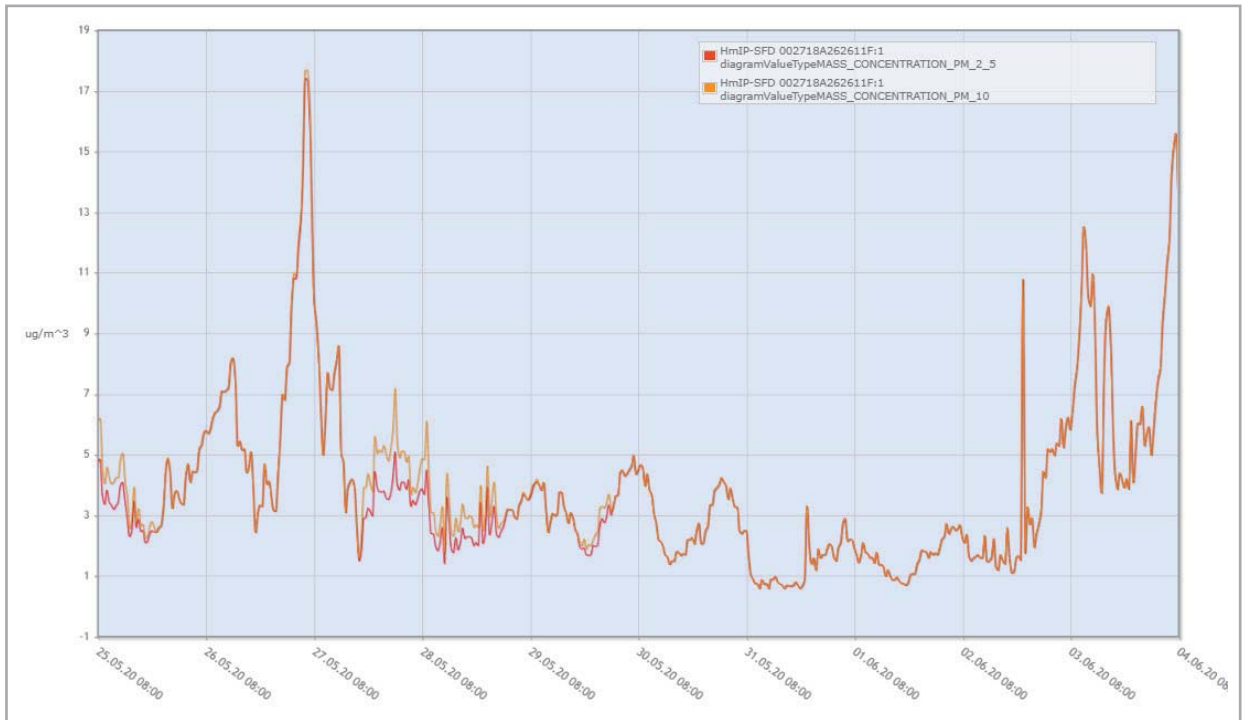
Bild 7: Konfigurationsparameter des Feinstaubsensors

Name	Raum	Gewerk	Letzte Änderung	Control	
Filter	Filter	Filter			
HmIP-SFD 002718A2626139:1			04.06.2020 10:08:07	Temperatur: 26.6 °C Massenkonzentration PM2.5: 3.3 µg/m³ <b>Gut</b> Mengenkonzentration PM2.5: 29.2 1/cm³ Typische Partikelgröße: 0.4 µm	Luftfeuchtigkeit: 41 % rF Massenkonzentration PM10: 3.3 µg/m³ <b>Gut</b> Mengenkonzentration PM10: 29.2 1/cm³ Standort: Europa

Bild 8: Geräteintegration beim Status und bei der Bedienung



Bild 9:  
Diagramm der  
CCU3 mit PM2.5/  
PM10 Massenkonzentrationen



### Weitere Infos:

- [1] Verschmutzte Luft: Feinstaub – Genaue Messungen mit dem ELV Feinstaub-Messgerät PM2.5:  
Fachbeitrag unter der Bestell-Nr. 251073
  - [2] Feinstaub-Messgerät PM2.5:  
ELV Komplettbausatz: Bestell-Nr. 154618  
Fertiggerät: Bestell-Nr. 155460
  - [3] Sensirion Sensor SPS30 erhält MCERTS-Zertifizierung:  
<https://www.sensirion.com/de/ueber-uns/newsroom/news-und-pressemitteilungen/detail/news/erster-massenmarkt-feinstaub-sensor-erhaelt-mcerts-zertifizierung/>
  - [4] Zubehör im ELVshop für die Außeninstallation:  
Spelsberg-Verbindungsdose Abox 040:  
Bestell-Nr. 125990  
Kabelverschraubung MBF020:  
Bestell-Nr. 127569  
Metrische Gegenmutter MGM0 20:  
Bestell-Nr. 127573
  - [5] Abgasskandal:  
[de.wikipedia.org/wiki/Abgasskandal](https://de.wikipedia.org/wiki/Abgasskandal)
  - [6] Umweltbundesamt: Emission von Feinstaub der Partikelgröße PM2,5:  
[www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftschadstoff-emissionen-in-deutschland/emission-von-feinstaub-der-partikelgroesse-pm25#emissionsentwicklung](https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftschadstoff-emissionen-in-deutschland/emission-von-feinstaub-der-partikelgroesse-pm25#emissionsentwicklung)
  - [7] kwb 1- tlg. Präzisions-Mikro-Bit-Satz für elektronische Geräte:  
de.elv.com: Bestell-Nr. 082811
- Alle Links finden Sie auch online unter:  
[de.elv.com/elvjournal-links](https://de.elv.com/elvjournal-links)

### Eigenschaften der verbauten Sensoren

Tabelle 1

Parameter	Bereich	Auflösung	Toleranz
Temperatur	-20 bis +55 °C	0,1 °C	Typ.: ±0,3 °C Max.: ±0,4 °C (bei 0–55 °C)
Luftfeuchtigkeit (relativ)	1–99 %	1 %	Typ.: ± 3 % Max.: ± 4,5 % (bei 20–80 %)
Massenkonzentration PM2.5	0–1000 µg/m³	0,1 µg/m³	±10 µg/m³
Mengenkonzentration PM2.5	0–3000 1/cm³	0,1 1/cm³	±100 1/cm³
Massenkonzentration PM10	0–1000 µg/m³	0,1 µg/m³	±25 µg/m³
Mengenkonzentration PM10	0–3000 1/cm³	0,1 1/cm³	±100 1/cm³

Technische Daten

Geräte-Kurzbezeichnung:	HmIP-SFD
Versorgungsspannung:	24 Vdc, ±5 %, SELV
Stromaufnahme:	26 mA max.
Schutzart:	IP20 (IP43 montiert in der Spelsberg Abox 040)
Umgebungstemperatur:	-20 bis +55 °C
Leitungsart und -querschnitt:	0,08–1,5 mm² (starr) 0,08–0,75 mm² (flexibel)
Funk-Frequenzband:	868,0–868,6 MHz 869,4–869,65 MHz
Funk-Sendeleistung:	10 dBm max.
Empfängerkategorie:	SRD category 2
Typ. Funk-Freifeldreichweite:	300 m
Duty Cycle:	< 1 % pro h / < 10 % pro h
Abmessungen (B x H x T):	93 x 105 x 55 mm
Gewicht:	64 g (166 g montiert in der Spelsberg ABOX 040)