

Wasser marsch!

ELV Smart Home Bewässerungsaktor



powered by **homematic** IP

Home Assistant: Integration der Home Control Unit

Projekt: Faszination Fledermäuse – mit Technik die Natur entdecken

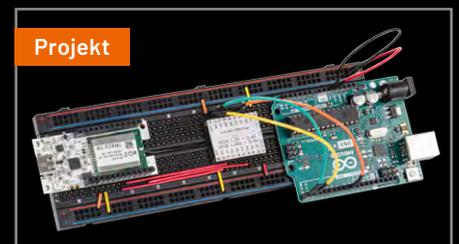
Know-how: LoRaWAN® – endlich einfach mit Datacake



ELV Smart Home Luftdrucksensor



ELV LoRaWAN® GPS Tracker



ELV-SH-Base UART Arduino Schnittstelle

Licht ganz einfach smart steuern



Smart Home Outdoor-Stehleuchte Khaya

- Weißtöne von 1800 K bis 6500 K
- RGB-Farben: bis zu 16 Millionen Farben
- Elegantes schwarzes Design, Höhe: 143 cm
- Steuerung per Fernbedienung oder App
- Kompatibel mit Zigbee und Bluetooth
- Spritzwassergeschützt (IP44)
- Gesamthöhe: 143 cm, Lampenschirm: 40 cm ø

89,95 €

Artikel-Nr. 254609

[Zum Produkt](#)

NEU

NEU



Smart Home LED-Lichterkette Stella mit 12 Lampen

- Verschiedene Farben/Lichteffekte einstellbar
- Steuerung per Fernbedienung oder App
- Erweiterbar auf bis zu 24 Lampen
- Spritzwassergeschützt (IP44)



Mit 3 m Zuleitung

79,99 €

Artikel-Nr. 254593

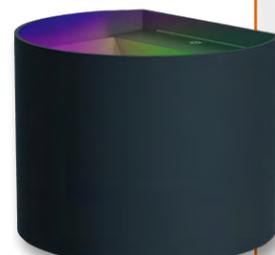
+ Gleich mitbestellen: Erweiterungsset, 6 Lampen
Artikel-Nr. 254594 - 37,00 €

[Zum Produkt](#)



Smart Home Outdoor-Wandleuchte Maro

- Weißtöne von 1800 K bis 6500 K und bis zu 16 Millionen Farben
- Hochwertiges Aluminiumgehäuse
- Spritzwassergeschützt (IP44)
- Up-down-Design mit verstellbaren Lichtkegeln
- Steuerung per App oder Fernbedienung



59,99 €

Artikel-Nr. 254611

[Zum Produkt](#)

NEU

Liebe Elektronik-Freunde,

wahrscheinlich geht es für Sie in diesem Sommer auch in den Urlaub. Egal ob nah oder fern, allein oder mit der Familie – es tut doch gut, mal eine Zeit lang aus den eigenen vier Wänden auszubrechen und auf Reisen frische Energie zu tanken. Nur, wer kümmert sich derweil ums liebe Zuhause? Gerade der Garten möchte in den warmen Monaten regelmäßig gepflegt werden, wenn uns beim Heimkommen nicht nur verbrannte Erde begrüßen soll. In dieser Ausgabe unseres Journals zeigen wir Ihnen viele Lösungen, mit denen Sie Heim und Garten perfekt auf die Ferienzeit vorbereiten können.

Allen voran unseren neuen Smart Home Bewässerungsaktor. Dieser äußerst nützliche Helfer bewässert Ihre Beete oder den Rasen zuverlässiger als der Nachwuchs Ihres Nachbarn – und verlangt dafür nicht einmal ein Taschengeld. Über die Homematic IP App oder eine CCU3 stellen Sie nicht nur präzise Bewässerungszeiten, sondern sogar Durchlaufmengen ein. So wird der Wasserverbrauch auf das optimale Minimum reduziert. In Verbindung mit anderen Geräten wie dem ELV Bodenfeuchtesensor, einem Wettersensor oder auch dem neuen Luftdrucksensor aus unserer Kompaktserie, den wir Ihnen ebenfalls in diesem Heft präsentieren, lässt sich eine automatische, bedarfsgesteuerte Bewässerung realisieren. Einfach, effizient und smart!

Viel Spaß beim Lesen und Ausprobieren – und bleiben Sie neugierig!



Heinz-G. Redeker

Prof. Heinz-G. Redeker

Immer auf dem neuesten Stand

ELV Newsletter abonnieren und Vorteile sichern!

Abonnieren Sie jetzt unseren regelmäßig erscheinenden Newsletter und Sie werden stets als einer der Ersten über neue Artikel und Angebote informiert.

- ▶ Neueste Technikrends
- ▶ Sonderangebote
- ▶ Tolle Aktionen und Vorteile

[Zum Newsletter anmelden](#)





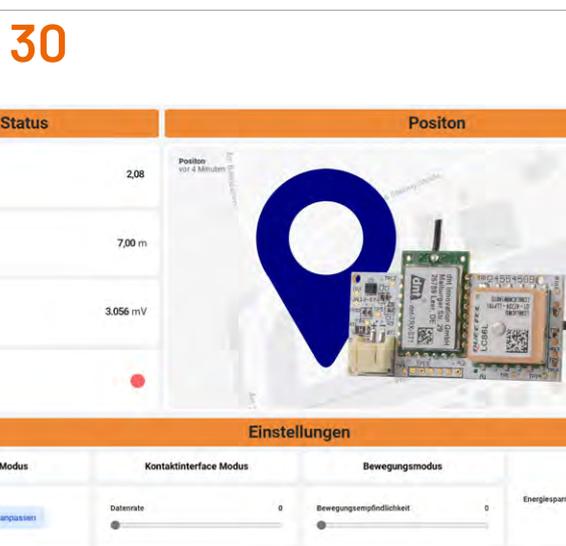
6 ELV Smart Home Bewässerungsaktor ELV-SH-WSM



68 Smart Home Luftdrucksensor ELV-SH-CAP



22 ELV LoRaWAN® GPS Tracker ELV-LW-GPS2



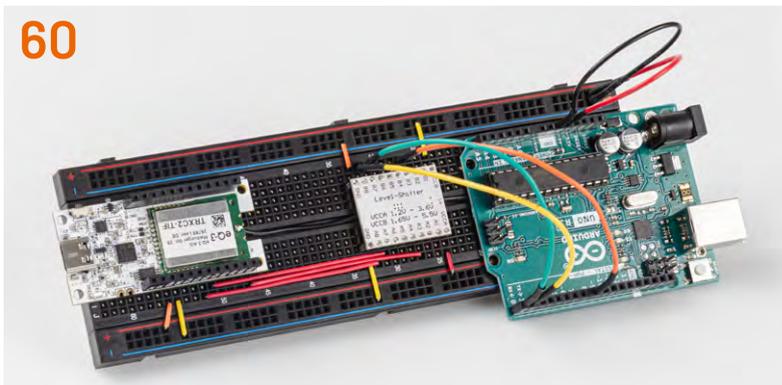
30 LoRaWAN® – endlich einfach!

Bausätze

- 6 ELV Smart Home Bewässerungsaktor ELV-SH-WSM
Wasser marsch!
- 22 ELV LoRaWAN® GPS Tracker ELV-LW-GPS2
Die Rückkehr des Trackers
- 68 Smart Home Luftdrucksensor ELV-SH-CAP
Wetterveränderungen in Echtzeit verfolgen

Projekte

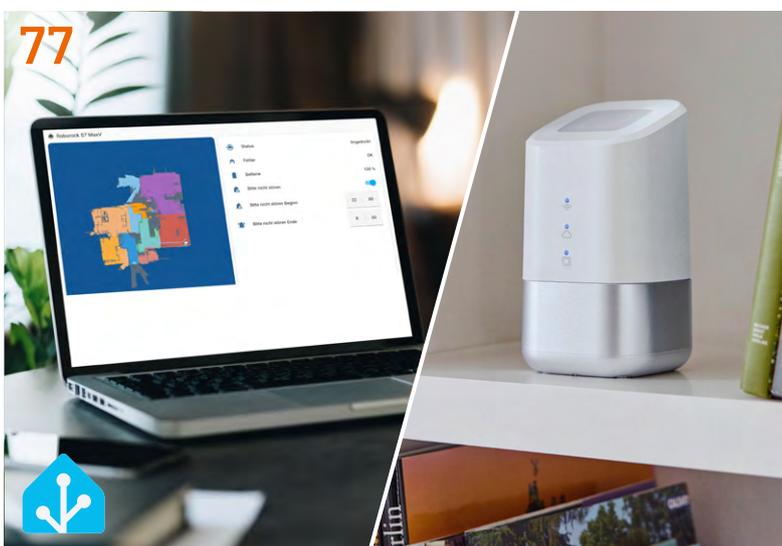
- 60 Die eigenen Messwerte, wo und wann Sie wollen
Die generische UART-Schnittstelle der ELV Smart Home Sensor Base
- 92 Optische Ton- und Signalübertragung
Projekte für Elektroneinsteiger
- 100 Faszination Fledermäuse
Mit Technik die Natur entdecken



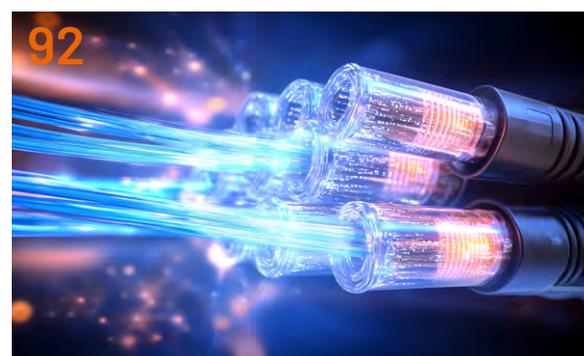
60 Generische UART-Schnittstelle ELV SH Sensor Base



100 Naturtalente



77 Home Assistant – Beginners Guide



92 Optische Ton- und Signalübertragung



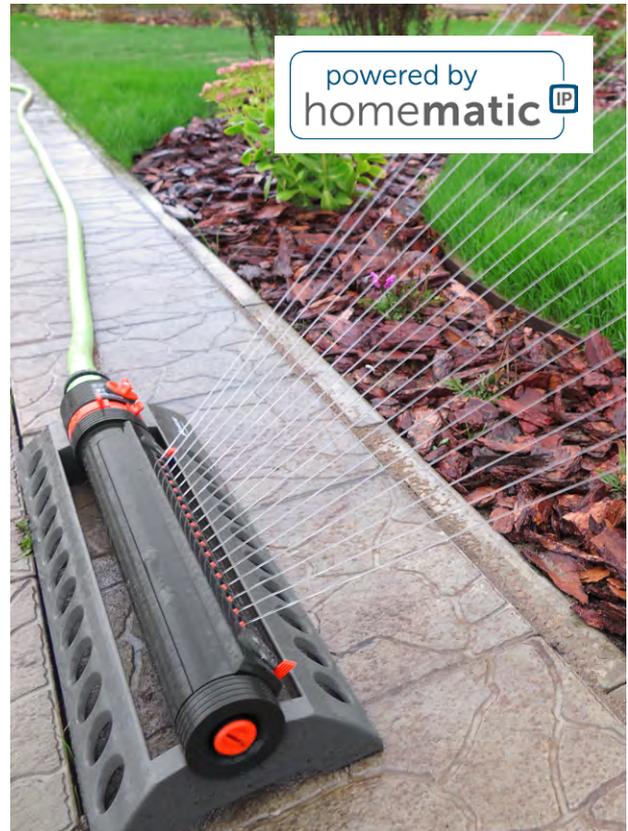
46 Programmieren lernen mit Python

Know-how

- 30 LoRaWAN® – endlich einfach!
- 46 Python & MicroPython: Programmieren lernen für Einsteiger
Sensoren und Messwertaufzeichnung
- 77 Home Assistant – Beginners Guide
Home Assistant IP Integration fertigstellen und smarte Funktionen nutzen

Außerdem

- 3 Editorial
- 58 Leser fragen – Experten antworten
- 89 Leser testen und gewinnen
- 104 Die Neuen
- 108 Service, Bestellhinweise, Impressum
- 110 Vorschau



ELV Smart Home Bewässerungsaktor ELV-SH-WSM

Wasser marsch!

Bewässern Sie Ihren Garten smarter! Der Bewässerungsaktor ELV-SH-WSM erweitert Ihr Homematic IP Smart-Home-System. Das Gerät lässt sich nach dem Zusammenbau ohne großen Montageaufwand an einen Wasserhahn montieren. Der integrierte Messsensor erfasst die Durchflussrate und die Wassermenge in Echtzeit und überträgt diese Daten regelmäßig an Ihr System.

i Infos zum Bausatz ELV-SH-WSM



Schwierigkeitsgrad:
leicht



Bau-/Inbetriebnahmezeit:
ca. 0,5 h



Besondere Werkzeuge:
Außensechsrund T6, T8



Lötterfahrung:
nein



Programmierkenntnisse:
nein



Elektrofachkraft:
nein

Smarte Gartenbewässerung

Vertrocknete Pflanzen im Garten nach dem Urlaub? Mit dem Bewässerungsaktor **ELV-SH-WSM** gehört dieses Szenario der Vergangenheit an. Einfach die Gartenbewässerung automatisieren, ob über ein Zeitprogramm oder bedarfsorientiert verknüpft mit einem Bodenfeuchtesensor. Und der Clou: Über die Homematic IP App ist der Aktor sogar aus der Ferne steuerbar. Einfach den Bewässerungsaktor zwischen Wasserhahn und Gartenschlauch schrauben und schon können Sie mit der automatisierten Bewässerung Ihres Gartens beginnen.

Ob Rasensprenger, Tropfschlauch im Gewächshaus oder Perlschlauch entlang Ihrer Hecke - der Bewässerungsaktor versorgt sie alle zuverlässig mit Wasser.

Über den integrierten Sensor wird der aktuelle Durchfluss in Schritten von 0,1 l/min erfasst und die Menge aufsummiert. Die Messung erfolgt kontaktlos über einen Hallsensor und ein Flügelrad im Innern des Wasserventils.

Der Bewässerungsaktor übermittelt zwei Messwerte für die Wassermenge: die Gesamtwassermenge seit dem letzten Start des Geräts und die Wassermenge seit dem letzten Öffnen. Der zweite Wert ist dabei besonders interessant. Über eine Automatisierung könnte die Bewässerung statt über die Zeit z. B. nach einem Durchfluss von ca. 100 Liter stoppen. Mehr dazu folgt in den Anwendungsbeispielen.

Die Durchflussrate hängt vom gesamten System ab. Einen besonders großen Einfluss haben der Eingangsdruck und der Ausgangsgegendruck bzw. -widerstand. Ein offener Gartenschlauch hat einen geringen Gegenruck, wohingegen ein Tropfschlauch einen erheblichen Gegenruck aufweist. Je höher der Eingangsdruck, desto höher ist die Durchflussrate, je höher der Gegenruck, desto geringer wird die Durchflussrate.

Interessant wird die Kombination mit dem Bewässerungsaktor und dem Bodenfeuchtesensor auf Basis der ELV-SH-Base (und ELV-AM-INT1 und Somo1). Die Beispiele mit HmIP-MOD-OC8 aus dem [Fachbeitrag zum ELV-AM-INT1](#) lassen sich genauso mit dem Bewässerungsaktor umsetzen.

Durch den Einsatz eines bistabilen Magnetventils, eines stromsparenden Durchflusssensors – kombiniert mit unserem energiesparenden Funk-Chip – halten sogar zwei Mignonzellen LR6 bis zu einem Jahr.

Funktionsweise des bistabilen Magnetventils

Wie bei einem bistabilen Relais wird durch Anlegen einer Spannung ein Stößel bewegt, der dann in dieser Position verbleibt. Durch Anlegen einer umgekehrten Spannung wird der Stößel wieder zurück in die andere Position bewegt. Dabei sind nur kurze Spannungspulse von ca. 30 ms nötig, um den Stößel in die neue Position zu bewegen.

Das Wasserventil besteht aus einer Kammer, die grundsätzlich durch eine Membran vom Einlass getrennt ist, jedoch über ein kleines Loch verfügt. Die Membran kann entweder den Wasserfluss zum Auslass verhindern oder durch den Wasserdruck am Einlass wird die Membran nach oben gedrückt und so der Wasserfluss ermöglicht.

Die Kammer über der Membran hat ebenfalls eine Verbindung zum Auslass, dabei ist die Verbindung größer als die Öffnung zum Wassereinlass. Im geschlossenen Zustand wird der Auslass der Kammer durch den Stößel versperrt, sodass sich der Druck zwischen beiden Kammern ausgleicht und die Membran nicht aufgedrückt werden kann. Eine Feder hält die Membran in diesem Zustand geschlossen.

Wenn der Stößel die Verbindung zum Auslass nicht verschließt, fällt der Druck in der Kammer und die Membran wird durch den Wasserdruck nach oben gedrückt – denn das Wasser in der Kammer kann durch den Auslass schneller entweichen, als es durch die kleine Öffnung am Einlass nachströmen kann. Die Membran wird nach oben gedrückt und das

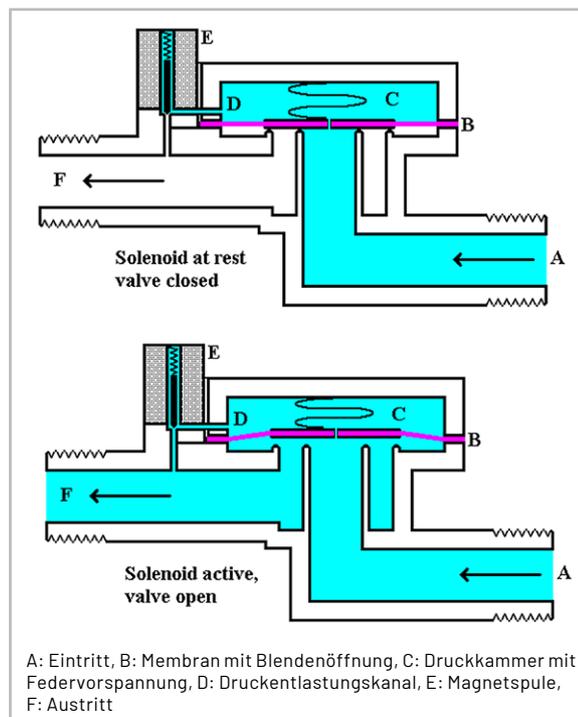


Bild 1: Funktionsweise des bistabilen Magnetventils
(Quelle: [Wikipedia](#))

Wasser fließt vom Einlass direkt zum Auslass. Das Ventil ist geöffnet (Bild 1). Da nur für das Umschalten des Stößels Energie benötigt wird, eignet sich diese Art von Ventil hervorragend für den Batteriebetrieb.

Lieferumfang

Im Lieferumfang des ELV-SH-WSM sind ein Wasserventil, zwei Platinen, die Gehäuse- und andere kleine Teile (Dichtungen etc.) sowie die passenden Batterien enthalten (Bild 2). Die Bestückung der Geräteplatinen erfolgt bereits in unserem konzerneigenen Produktionswerk.



Bild 2: Bausatz mit Wasserventil, Platinen, Dichtungen und Gehäuseteilen – ganz ohne Löten

Inbetriebnahme

Bewässerungsaktor zusammenbauen

Nehmen Sie die gezeigte Dichtung (Bild 3) und drücken Sie den Dichtring umlaufend in die entsprechend vorgeformte Rille des Gehäuses sowie die beiden Dichttüllen in die Kabeldurchführungsöffnungen ein. Achten Sie dabei unbedingt auf die korrekte Position (Bild 4).

Fädeln Sie die Kabel des Wasserventils von der Unterseite durch die beiden Dichttüllen: links das zweiadrige Kabel für das Magnetventil, rechts das dreiadrige Kabel für den Durch-



Bild 3: Dichtung einlegen

flusssensor (Bild 5). Ziehen Sie das linke Kabel für das Ventil komplett durch die Tülle, das rechte Sensorkabel braucht nur ca. 4 cm auf der Oberseite rauszustehen.

Verlegen Sie das restliche Sensorkabel im Inneren zwischen dem Batterieschacht und den Halterippen für das Ventil (Bild 6).

Anschließend liegt das Ventil auf beiden Aussparungen des Gehäuses auf (Bild 7).

Bild 8 zeigt die durchgefädelten Kabel auf der Oberseite des Gehäuseteils.



Bild 4: Dichtung und Gummitüllen eingesetzt



Bild 5: Kabel durchführen



Bild 6: Sensorkabel im Inneren verlegen



Bild 7: Korrekt eingelegtes Ventil. Zu sehen sind auch die vier Schraublöcher für die spätere Montage des Deckels.



Bild 8: Gehäuseteil mit eingesetztem Ventil und vorbereiteten Kabeln

Fädeln Sie das zweiadrig Kabel mit einer Schlaufe durch den Ferritring. Führen Sie den Ferritring möglichst dicht an die Schräge. Legen Sie das Kabel anschließend in die Kabelführung ein (Bild 9).

Setzen Sie die Platine auf das Gehäuse und fixieren Sie diese mit drei Schrauben 1,8 x 6 mm mit einem Außensechsrund-Schraubendreher der Größe T6 (Bild 10).

Legen Sie die Antenne unter dem Funkmodul zur Seite weg und in die drei Antennenführungen ein.

Öffnen Sie z. B. mit einem kleinen Schlitzschraubendreher die fünf Klemmen, indem Sie die weißen Schlitten zu den Kabeleinlässen schieben (Bild 11).

Führen Sie die Adern entsprechend der Farben und Kennzeichnungen auf der Platine in die Klemmen ein. Schließen Sie die fünf Klemmen wieder, indem Sie die Schiebescchlitten von den Kabeln wegschieben (Bild 12).

Setzen Sie den Deckel auf und befestigen Sie diesen mit vier Schrauben T8 (2,5 x 12 mm). Ziehen Sie die Schrauben relativ fest an, sodass die beiden Gehäuseteile aufeinanderliegen und die Dichtung ordentlich abdichtet (Bild 13).

Legen Sie, wie in Bild 14 zu sehen, das Unterteil ein und befestigen Sie es mit drei Schrauben (2,5 x 12 mm).



Bild 9: Ferritring mit Kabelschlaufe



Bild 10: Platine mit 3 Schrauben fixieren



Bild 11: Klemmen öffnen, Kabel einführen und Klemmen schließen



Bild 12: Fertig angeschlossen



Bild 13: Deckel fertig montiert



Bild 14: Unterseite verschrauben

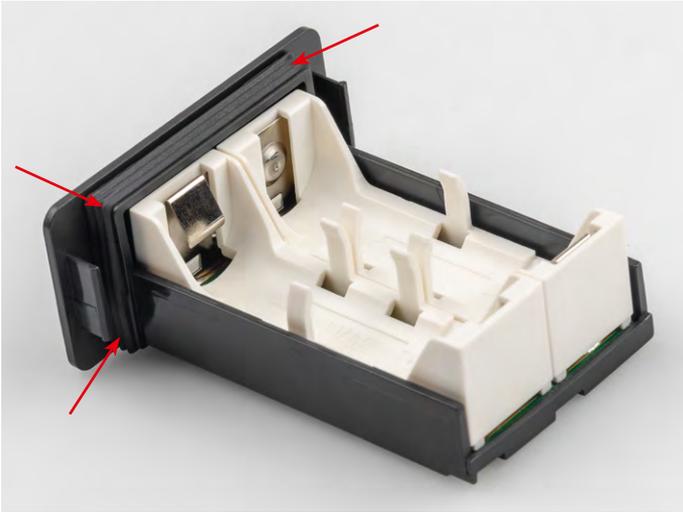


Bild 15: Gummidichtung einlegen

Batteriefach vorbereiten

Legen Sie die Gummidichtung in die dafür vorgesehene Aussparung des Batteriefachs ein (Bild 15).

Setzen Sie die Platine mit den Batteriehaltern ein (Bild 16) und befestigen Sie diese, wie in Bild 17 zu sehen, auf der Unterseite mit drei Schrauben (1,8 x 6 mm).

Legen Sie die Batterien ein, achten Sie dabei auf korrekte Polung (Bild 18). Wenn Sie das Batteriefach bereits jetzt in das Gehäuse schieben (Bild 19), startet automatisch der Anlernmodus – siehe späteres Kapitel.



Bild 18: Fertiges Batteriefach mit eingelegten Batterien

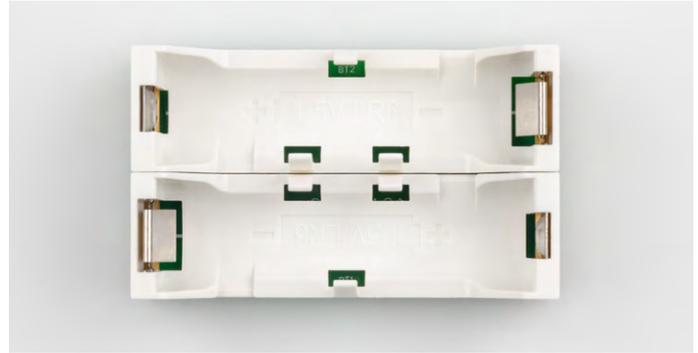


Bild 16: Platine mit Batteriehaltern

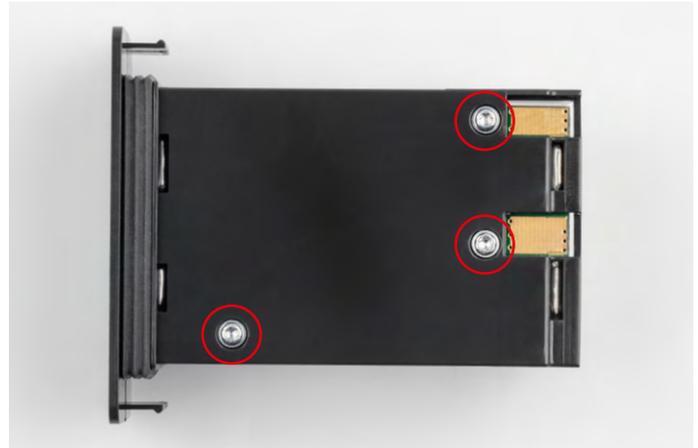


Bild 17: Platine auf Unterseite verschrauben



Bild 19: Batteriefach einsetzen und schließen

Bewässerungsaktor an Wasserhahn und Wasserschlauch anschließen

Der Bewässerungsaktor hat auf der Einlassseite ein 1"-Gewinde (Bild 20). Für einen 3/4"-Wasserhahn empfehlen wir den Gardena-Adapter 1"-auf-3/4" mit der Artikelnummer [254624](#).



Bild 20: Fertig aufgebauter Bewässerungsaktor

Einen passenden Hahnadapter mit $\frac{3}{4}$ " finden Sie im ELVshop ebenfalls: Artikel-Nr. [254627](#) (Bild 21).

Soll mehr als ein Bewässerungsaktor an einen Wasserhahn angeschlossen werden, bietet sich ein Mehrfach-Verteiler an (Bild 22): Gardena 4-Wege-Verteiler (Artikel-Nr. [254626](#)) oder Gardena 2-Wege-Verteiler (Artikel-Nr. [254625](#)).

Verschrauben Sie den Bewässerungssensor – ggf. mit einem entsprechenden Adapter – mit Ihrem Wasserhahn oder Ihren Verteilern und Ihrem Gartenschlauch.



Bild 21: Bewässerungsaktor mit Gardena Adapter und Hahnanschluss

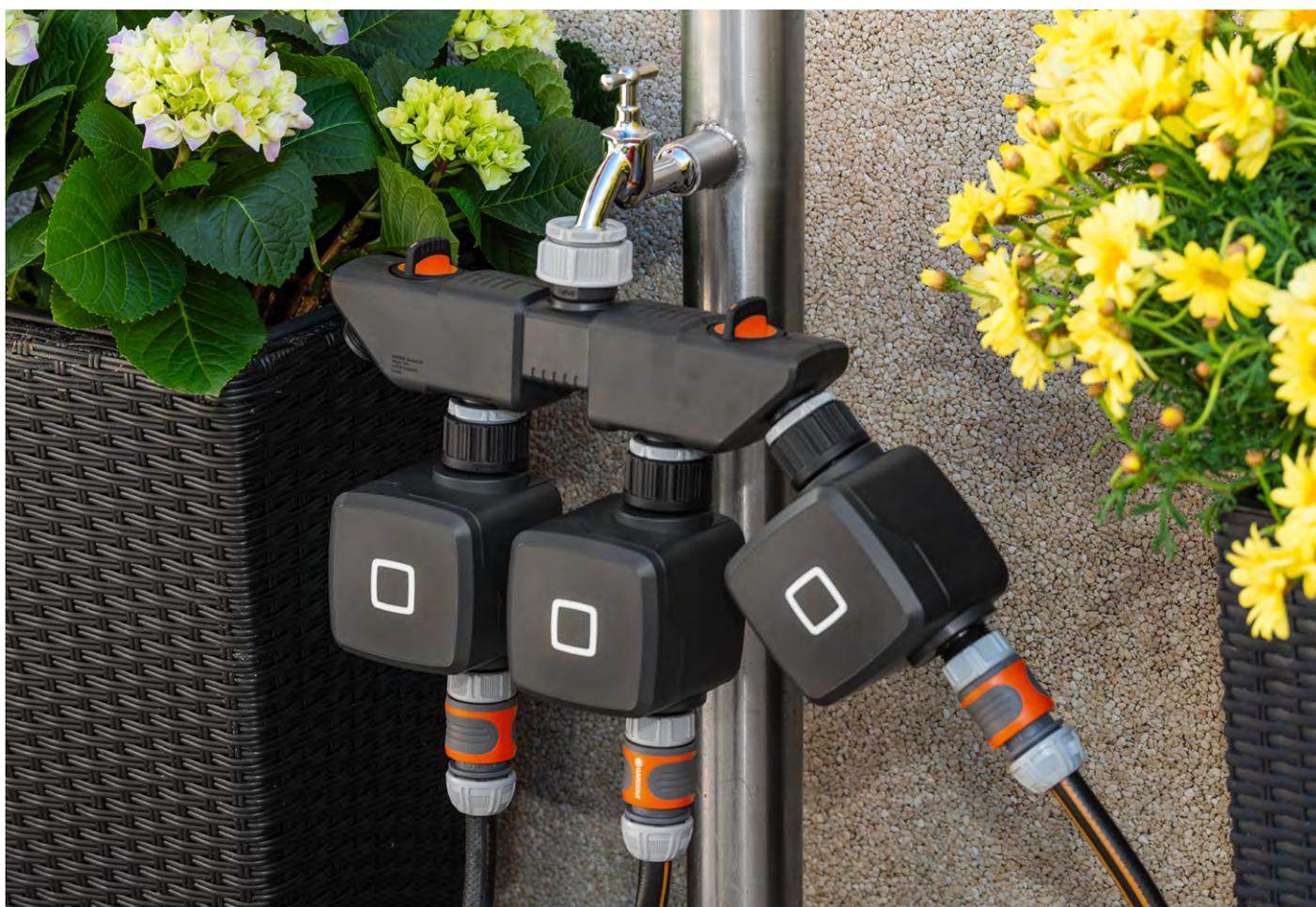


Bild 22: Bewässerungsaktoren an einem 4-Wege-Verteiler

Filterdichtung reinigen

Die Filterdichtung auf der Einlassseite des Bewässerungsaktors sollte gelegentlich entnommen, geprüft und gegebenenfalls gereinigt werden.

Schrauben Sie dazu den Aktor vom Wasserhahn ab. Entfernen Sie die Filterdichtung, reinigen Sie diese und setzen Sie sie anschließend wieder ein.



Filterdichtung auf Einlassseite



Filterdichtung

Aktor am Access Point/der Home Control Unit anlernen

Um den Bewässerungsaktor an Ihre Home Control Unit oder den Access Point anzulernen, gehen Sie wie folgt vor:



Bild 23: Anlernmodus starten und Gerät mit Spannungsversorgung



Bild 24: Raum für den Bewässerungsaktor auswählen

1. Starten Sie den Anlernmodus in der Homematic IP App (Bild 23).
2. Schieben Sie das Batteriefach mit den eingelegten Batterien in den Bewässerungsaktor ein oder drücken Sie die Systemtaste, falls dieses bereits eingeschoben wurde. Ordnen Sie das Gerät einem Raum zu (Bild 24).
3. Wählen Sie einen entsprechenden Namen für den Bewässerungsaktor aus und tippen Sie auf „Weiter“ (Bild 25).
4. Fügen Sie abschließend das Gerät einer Bewässerungsgruppe oder einem Zeitprofil über den aufgeführten Assistenten hinzu. Schließen Sie den Anlernvorgang mit „Fertig“ ab (Bild 26).

Der aktuelle Status des Bewässerungsaktors kann nun im gewählten Raum ausgelesen werden. Hierbei werden die Wassermenge in Litern seit dem letzten Öffnungsvorgang des Ventils, die aktuelle Durchflussmenge in Liter/Minute und die Gesamt-Wassermenge in Litern dargestellt.

Natürlich können Sie den Bewässerungsaktor für eine manuelle Bewässerung auch direkt aus der App heraus ein- oder ausschalten (Bild 27).

Für das Einschalten des Aktors aus der App heraus sowie für das Verhalten der internen Taste kann in den Geräteeinstellungen des Bewässerungsaktors eine Einschaltdauer hinterlegt werden. Hier stehen Werte von 10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180 Minuten sowie „unendlich“ zur Verfügung. Die Standardeinstellung für die Einschaltdauer ist 60 Minuten.

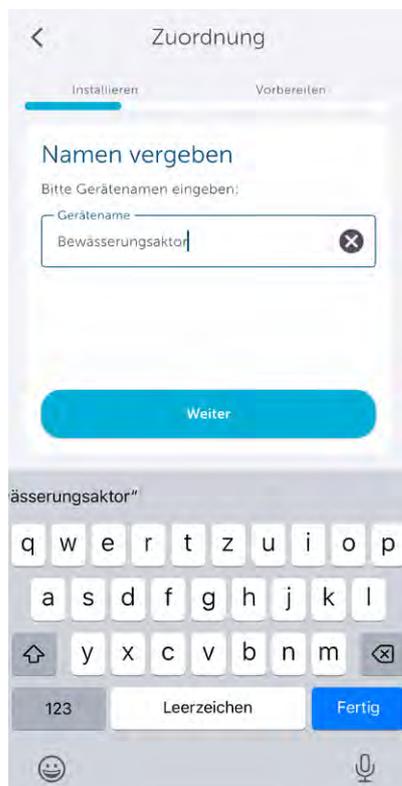


Bild 25: Namen für den Bewässerungsaktor vergeben

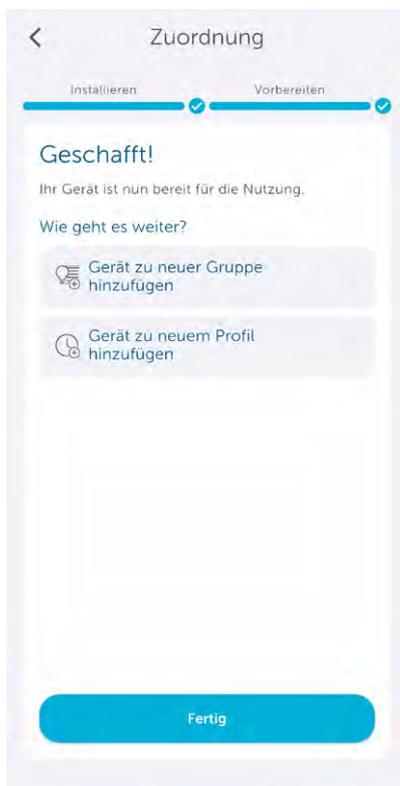


Bild 26: Anlernen abgeschlossen



Bild 27: Statusmeldung des Bewässerungsaktors

Anwendungsbeispiel: automatische Bewässerung zu festen Zeiten

Für eine Vollautomatisierung Ihrer Gartenbewässerung, um diese also zu einer bestimmten Zeit zu starten oder zu beenden, bietet sich in der Homematic IP App die Funktion Zeitprofile an. Klicken Sie dafür im „Mehr“-Menü der App auf den Punkt „Zeitprofile“. Erstellen Sie mit „+“ ein neues Bewässerungsprofil und vergeben Sie einen Namen (Bild 28).

Wählen Sie für eine Gerätezuordnung den entsprechenden Bewässerungsaktor aus. Legen Sie über den Punkt Zeitprofile in der Profilkonfiguration feste Zeitpunkte zum Bewässerungsstart/-stopp oder den Sonnenaufgang- bzw. Sonnenuntergangsauslöser aus. (Bild 29)

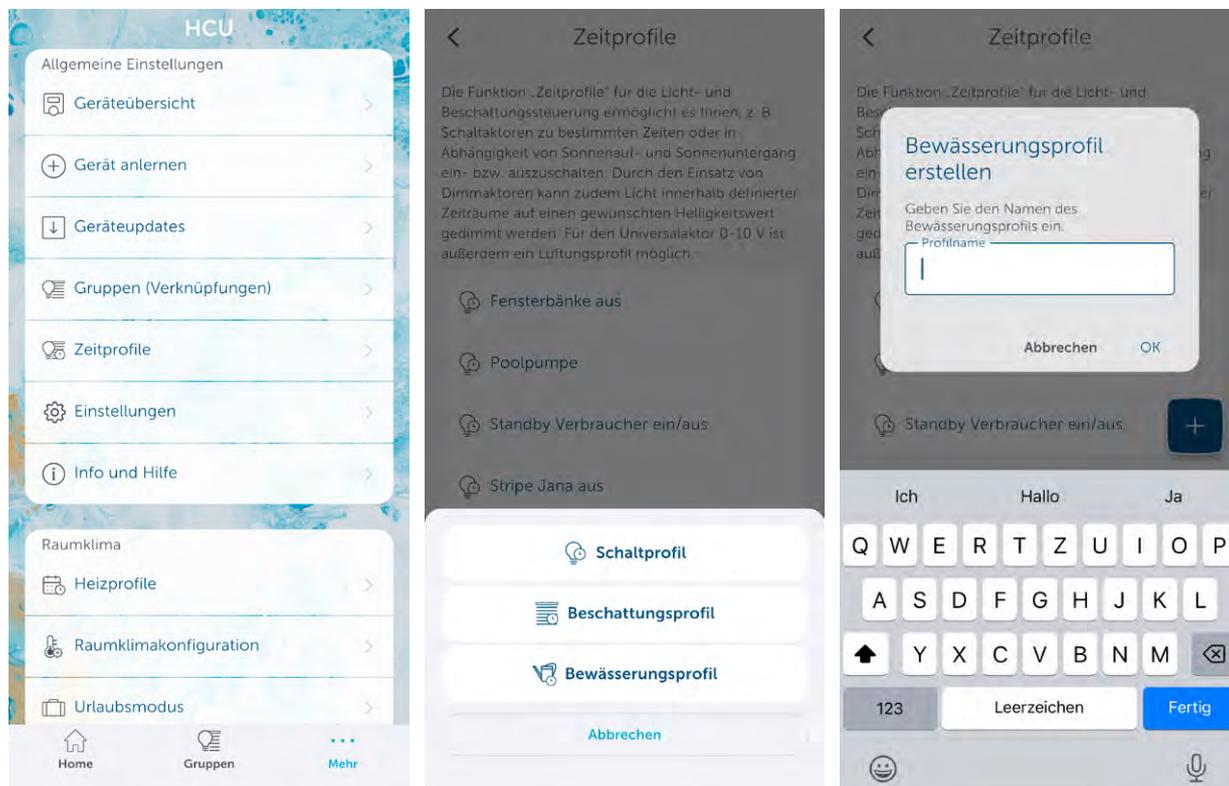


Bild 28: Zeitprofil zur automatischen Bewässerung erstellen

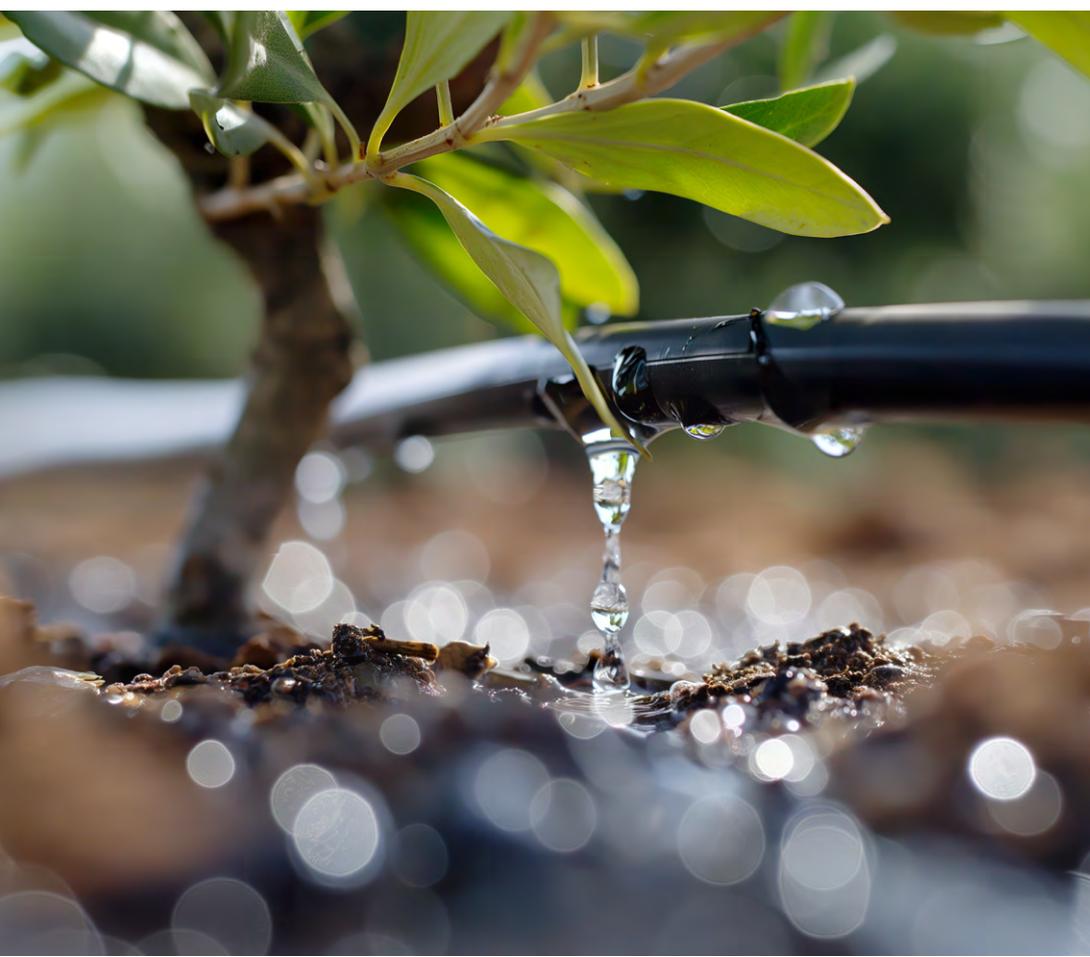


Bild 29: Zeitprofil von einer Stunde für eine automatische Bewässerung

Anwendungsbeispiel: automatischer Bewässerungsstopp nach definierter Durchflussmenge

Der Bewässerungsaktor verfügt über eine Durchflussmengenerkennung. So können Sie über eine zusätzliche Automatisierungsregel das automatische Ausschalten des Bewässerungsaktors nach Durchfluss einer bestimmten Wassermenge festlegen. Bewässern Sie z. B. Ihre Hochbeete mit einer vordefinierten Wassermenge.

Wählen sie hierfür in der Homematic IP App den Punkt „Automatisierung“ aus, erstellen Sie eine neue Automatisierungsregel und benennen Sie diese (Bild 30). Wählen Sie als Auslöser der Automatisierung den Punkt „Durchflusszähler (Menge seit letzter Öffnung)“ sowie den passenden

Bewässerungsaktor aus. Legen Sie anschließend als „Wert“ die gewünschte Wassermenge in Litern fest, bei der die Automatisierungsregel gestartet werden soll. Wenn beispielsweise ein Hochbeet mit einer festen Wassermenge von ca. 100 Litern bewässert werden soll, wählen Sie „>100 Liter“ als Wert aus. Damit nun die Bewässerung vollautomatisch gestoppt wird, wählen Sie als Aktion den Bewässerungsaktor aus der Kategorie „Ventilzustand“ aus und setzen diesen auf „Geschlossen“ (Bild 31).

Sobald der Bewässerungsaktor eine Wassermenge von mehr als 100 Liter zählt und eine Ausendung gemäß Aktualisierungszyklus startet, wird die Automatisierungsregel getriggert und als Aktion die Bewässerung gestoppt.



Bild 30: Name für eine Automatisierungsregel eingeben

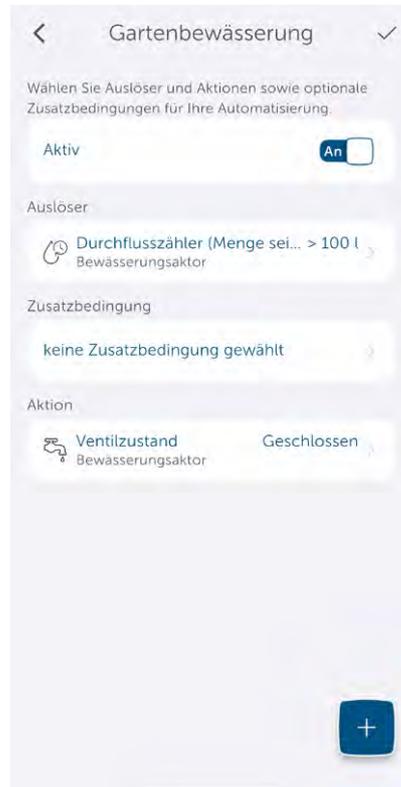


Bild 31: Automatisierungsregel mit Bewässerungsmenge



Wichtiger Hinweis

Der Bewässerungsaktor arbeitet mit einem Aktualisierungszyklus von ca. 6 Minuten. Dies kann unter Umständen dazu führen, dass eine größere Wassermenge durchläuft, bis die Automatisierungsregel gestoppt wird.

Beispiel: Ihr Wasserhahn liefert 10 Liter/Minute, dann kann es durch eine maximale Verzögerung von 6 Minuten zu einer gelieferten Wassermenge von 160 Litern kommen. Es bietet sich daher an, nicht die Bewässerungsmenge als Auslöser zu nehmen, sondern den Wasserdurchfluss in Litern/Minute zuvor auszulesen und eine feste Zeit als Bewässerungsdauer einzustellen.



Anwendungsbeispiel: automatische Bewässerung nur bei Trockenheit

Natürlich lassen sich auch weitere Szenarien über individuelle Automatisierungsregeln u. a. mit Zusatzbedingungen erstellen. So kann beispielsweise eine Bewässerung auch nur dann gestartet werden, wenn gerade kein Regen von den Wettersensoren erkannt wird.

Neben den Automatisierungsregeln können zudem auch neue Bewässerungsgruppen in der aktualisierten Homematic IP App erstellt werden (Bild 32). Zu diesen Gruppen können Sie als Auslöser Taster oder Wetter- bzw. Regensensoren auswählen und über diese die Bewässerung starten bzw. steuern. Sollte ein Regensensor z. B. in einer solchen Bewässerungsgruppe „Regen“ erkennen, wird direkt ein Bewässerungsstopp-Befehl an den Bewässerungsaktor geschickt und die Gartenbewässerung angehalten. In Verbindung mit Tastern kann zudem eine Einschaltdauer für die Bewässerung vor eingestellt werden – sogar Bewegungsmelder können bei erkannter Bewegung eine Bewässerung starten oder auch stoppen.

So kann z. B. eine über den Bewegungsmelder erkannte Person direkt die laufende Bewässerung beenden oder auch ein Taster mit einer Einschaltdauer von z. B. einer Minute die 10-Liter-Gießkanne randvoll befüllen (bei 10 l/min Durchflussmenge).

Bild 32: Bewässerungsgruppe erstellen



Wichtiger Hinweis

Bei der Steuerung über die App/Cloud/Zentrale ist zu beachten, dass zu einem Einschalten des Bewässerungsaktors ELV-SH-WSM auch immer ein Ausschalten gehört.

Bei Störung der Funkkommunikation zwischen Cloud und Gerät kann es zu Wasserverschwendung und Überschwemmungen kommen, wenn der Ausschaltbefehl nicht ausgeführt wird!

Es wird daher empfohlen, in Zeitplänen entsprechende Ausschaltzeiten festzulegen.

Bei Automatisierungen und Gruppen wird empfohlen, durch eine begrenzte Einschaltdauer ein Abschalten sicherzustellen.

Aktor an die Homematic IP CCU3 anlernen

Der Bewässerungsaktor kann neben dem Access Point sowie der Home Control Unit auch an der Smart Home Zentrale CCU3 angelernt werden.

Wählen Sie dafür den Punkt „Gerät anlernen“ in der WebUI aus und betätigen Sie die Anlerntaste/Systemtaste am Bewässerungsaktor. Sobald der Aktor im Posteingang erscheint, können Sie die entsprechenden Kanäle des Aktors beschriften und Räumen sowie Gewerken zuweisen (Bild 33). Nach dem Anlernen können Sie die Parameter des Geräts unter „Einstellungen“ → „Geräte“ abrufen (Bild 34).

Im bekannten Servicekanal 0 können Sie die Zeit für die zyklische Statusmeldung – siehe dazu auch den [Fachbeitrag des ELV-SH-CAP](#) – sowie die Batteriemeldeschwelle festlegen.

Typenbezeichnung	Bild	Bezeichnung	Seriennummer	Interface/Kategorie	Übertragungsmodus	Name	Gewerk	Raum
ELV-SH-WSM		ELV Smart Home Bewässerungsaktor	0052E4BABA98B5	HmIP-RF	Gesichert	ELV-SH-WSM 0052E4BABA98B5		
Ch. 1		ELV Smart Home Bewässerungsaktor	0052E4BABA98B5:1	Sender	Gesichert	ELV-SH-WSM 0052E4BABA98B5:1		
Ch. 2		ELV Smart Home Bewässerungsaktor	0052E4BABA98B5:2		Gesichert	ELV-SH-WSM 0052E4BABA98B5:2		
Ch. 3		ELV Smart Home Bewässerungsaktor	0052E4BABA98B5:3		Gesichert	ELV-SH-WSM 0052E4BABA98B5:3		
Ch. 4		ELV Smart Home Bewässerungsaktor	0052E4BABA98B5:4	Empfänger	Gesichert	ELV-SH-WSM 0052E4BABA98B5:4		
Ch. 5		ELV Smart Home Bewässerungsaktor	0052E4BABA98B5:5	Empfänger	Gesichert	ELV-SH-WSM 0052E4BABA98B5:5		
Ch. 6		ELV Smart Home Bewässerungsaktor	0052E4BABA98B5:6	Empfänger	Gesichert	ELV-SH-WSM 0052E4BABA98B5:6		
Ch. 7		ELV Smart Home Bewässerungsaktor	0052E4BABA98B5:7		Gesichert	ELV-SH-WSM 0052E4BABA98B5:7		

Bild 33: Posteingang mit den Kanälen des Bewässerungsaktors

Name	Kanal	Parameter
ELV-SH-WSM 0052E4BABA98B5:0	Ch.: 0	Zyklische Statusmeldung <input checked="" type="checkbox"/> Anzahl der auszulassenden Statusmeldungen <input type="text" value="1"/> (0 - 255) Anzahl der auszulassenden, unveränderten Statusmeldungen <input type="text" value="20"/> (0 - 255) <hr/> Low-Bat.-Schwelle <input type="text" value="2.5"/> V (0.0 - 25.2) Routing aktiv <input checked="" type="checkbox"/> <hr/> Wohnort - Längengrad <input type="text" value="7.5"/> (-180.0 - 180.0) Wohnort - Breitengrad <input type="text" value="53.2"/> (-90.0 - 90.0) <hr/> Automatisches Umstellen von Sommer- auf Winterzeit <input checked="" type="checkbox"/> DST konfigurieren
ELV-SH-WSM 0052E4BABA98B5:1 Taster	Ch.: 1	Doppelklick-Zeit (Tastensperre) <input type="text" value="0.0"/> s (0.0 - 25.5) Minstdauer für langen Tastendruck <input type="text" value="0.4"/> s (0.0 - 25.5) Timeout für langen Tastendruck <input type="text" value="2 Minuten"/>
ELV-SH-WSM 0052E4BABA98B5:2 Durchflusszähler	Ch.: 2	Keine Parameter einstellbar
ELV-SH-WSM 0052E4BABA98B5:3 Statusmittlung Bewässerungsaktor	Ch.: 3	Einheit der Eventverzögerung <input type="text" value="Sekunden"/> Wert Eventverzögerung <input type="text" value="1"/> (0-63) Einheit des Zufallsanteils <input type="text" value="Sekunden"/> Statusmeldungen Zufallsanteil <input type="text" value="1"/> (0-63) Geräte-LED deaktivieren <input type="checkbox"/>
ELV-SH-WSM 0052E4BABA98B5:4 Bewässerungsaktor	Ch.: 4	Aktion bei Spannungszufuhr <input type="text" value="Schaltzustand: Aus"/>
ELV-SH-WSM 0052E4BABA98B5:7 Wochenprogramm	Ch.: 7	Das Wochenprogramm ist nicht aktiv!

Bild 34: Geräteeinstellungen des Bewässerungsaktors

Im Kanal 1 können Sie die „Taste“ des Bewässerungsaktors einstellen. Hier stehen Ihnen die Doppelklickzeit (Tastensperre) sowie die Mindestdauer für den langen Tastendruck zur Verfügung. So kann beispielsweise bei manuellem, langem Tastendruck direkt am Gerät eine unterschiedlich lange Bewässerungszeit über eine Zentralenverknüpfung hervorgerufen werden.

In Kanal 3 können Sie einstellen, wie schnell der Aktor eine Rückmeldung bei Betätigung liefern soll. Sollte es beispielsweise zu einem Ein- bzw. Ausschalten des Aktors in sehr kurzen Abständen von 1 Sekunde kommen, so wird die Aussendung eines Telegramms an die CCU3 gesperrt – dies spart Ener-

gie und hat positiven Einfluss auf den Duty Cycle. In Kanal 4 legen Sie fest, ob der Bewässerungsaktor bei Neustart geöffnet bzw. geschlossen sein soll. Wie bei allen Homematic IP Aktoren, die über eine CCU3 konfiguriert werden, können Sie im letzten Kanal, hier Kanal 7, ein entsprechendes Zeitprofil z. B. für die automatische Bewässerung hinterlegen.

Den aktuellen Status - und damit auch die Durchflussmenge - rufen Sie unter „Status und Bedienung“ → „Geräte“ ab (Bild 35). Hier werden neben dem momentanen Durchfluss in Litern/Minute auch die Gesamt-Wassermenge sowie die Wassermenge seit der letzten Öffnung angezeigt. Auch stehen Verbrauchsdaten für „Heute“, „Gestern“ sowie die vergangenen 7 bzw. 30 Tage zur Verfügung.

Natürlich lässt sich unter „Status und Bedienung“ auch das manuelle Öffnen bzw. Schließen des Bewässerungsaktors in Kanal 4 bewirken.

Kanal	Raum	Gewerk	Letzte Änderung	Control
Filter	Filter	Filter		
ELV-SH-WSM 0052E4BABA98B5:2 Durchflusszähler				<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Momentaner Durchfluss 0.00 L/min </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Gesamt-Wassermenge 0.00 L </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Reset</div> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Wassermenge seit Öffnung 0.00 L </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;"> Verbrauch </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Heute: 0.00 L </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Gestern: 0.00 L </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Vergangene 7 Tage: 0.00 L </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Vergangene 30 Tage: 0.00 L </div> </div>
ELV-SH-WSM 0052E4BABA98B5:4 Bewässerungsaktor				<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Geschlossen</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px; background-color: #007bff; color: white;">Geöffnet</div> </div>
ELV-SH-WSM 0052E4BABA98B5:7 Wochenprogramm				<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Auto-Modus</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Manu-Modus</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px; background-color: #007bff; color: white;">Modus einstellen!</div>

Bild 35: Status und Bedienung des Bewässerungsaktors

Sender			Verknüpfung			Empfänger		
Name	Seriennummer	Kanalparameter	Name	Beschreibung	Aktion	Name	Seriennummer	Kanalparameter
ELV-SH-WSM 0052E4BABA98B5:1	0052E4BABA98B5:1	Bearbeiten	3014F711A00052E4BABA98B5:0	NO_DESCRIPTION	Löschen	ELV-SH-WSM 0052E4BABA98B5:4	0052E4BABA98B5:4	Bearbeiten
Profilinstellung - Sender					Profilinstellung - Empfänger Bewässerungsaktor ein / aus <input type="checkbox"/> <p>Mit einem kurzen oder langen Tastendruck wird der Bewässerungsaktor für die festgelegte Zeit ein- oder ausgeschaltet (Toggle-Funktion). Ist eine Verzögerungszeit eingestellt, erfolgt eine Schaltung erst nach Ablauf dieser Zeit.</p>			
Einschaltverzögerung <input type="checkbox"/> Nicht aktiv Einschaltdauer <input type="text" value="dauerhaft"/> Ausschaltverzögerung <input type="checkbox"/> Nicht aktiv Ausschaltdauer <input type="text" value="dauerhaft"/>					Zusätzliche Einstellung für den langen Tastendruck.			
Langer Tastendruck <input type="checkbox"/> Aktiv Einschaltverzögerung <input type="checkbox"/> Nicht aktiv Einschaltdauer <input type="text" value="dauerhaft"/> Ausschaltverzögerung <input type="checkbox"/> Nicht aktiv Ausschaltdauer <input type="text" value="dauerhaft"/>								
Als neue Profilvorlage speichern.					Als neue Profilvorlage speichern.			

Bild 36: Screenshot interne Verknüpfung

Zudem können Sie in Kanal 7 zwischen dem Automatik- / bzw. manuellen Modus umschalten und so ein voreingestelltes Zeitprofil zur automatischen Bewässerung mit nur einem Klick deaktivieren oder aktivieren. Um auch über die Gerätetaste ein Vergessen des Ausschaltens zu verhindern, kann die direkte Verknüpfung zwischen Gerätetaste und Aktor bearbeitet werden und dort eine Einschaltdauer z. B. für eine Stunde hinterlegt werden.

Sofern das Risiko besteht, dass die Gerätetaste ggf. aus Versehen betätigt werden könnte, kann auch das Löschen der internen Direktverknüpfung zwischen Taste und Aktorausgang sinnvoll sein. So wird eine manuelle Bedienung am Gerät komplett verhindert (Bild 36).

Schaltung

Die Schaltung wird aus zwei Batterien versorgt. Ein Verpolungsschutz ist dabei bereits durch die Mechanik gegeben. Die Elektronik ist über einen PTC (RT1) bei Überlast abgesichert.

Spannungsversorgung (Bild 37)

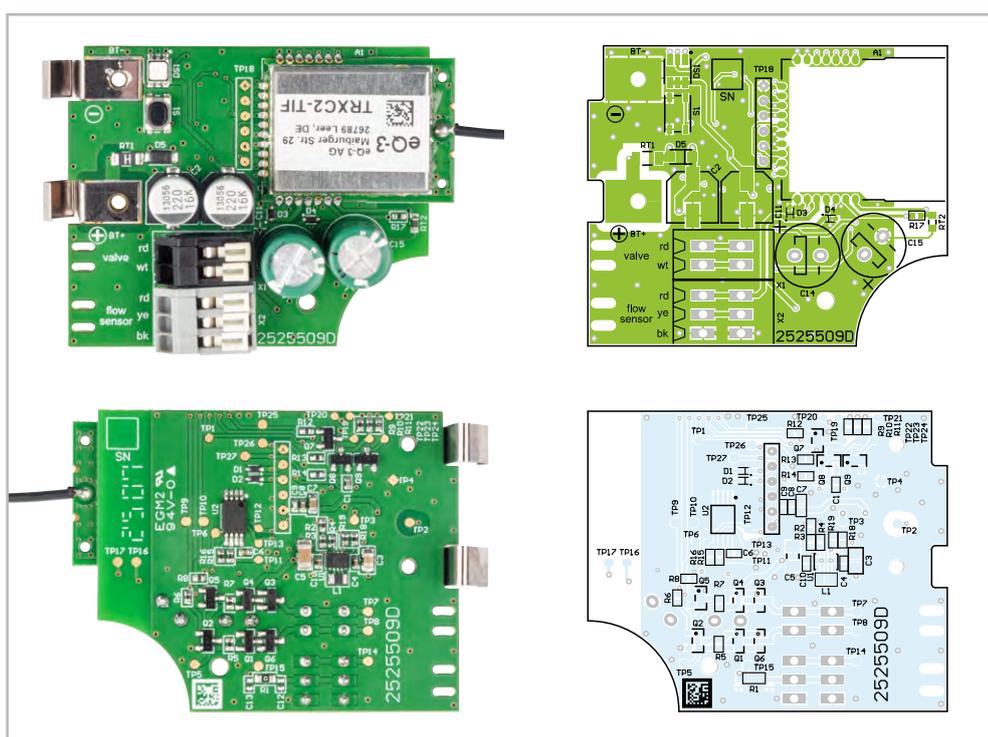
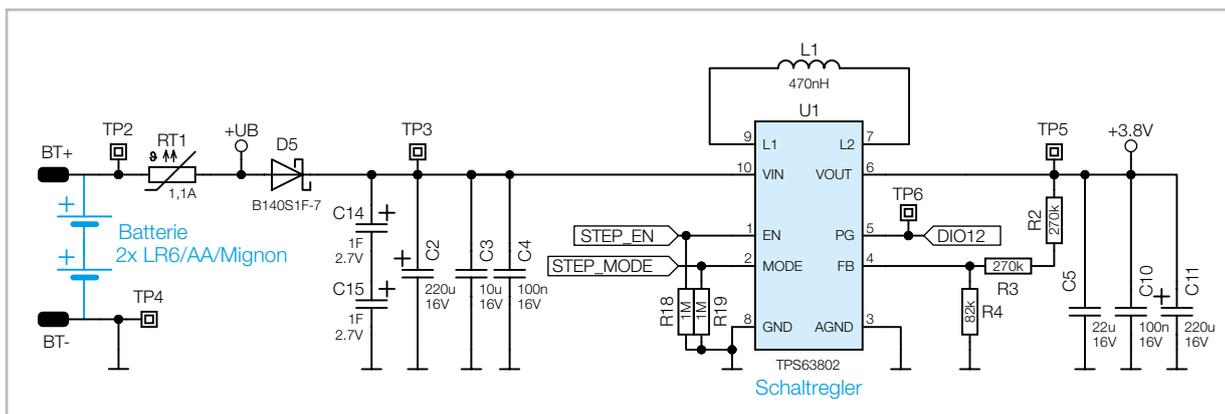
Das Funkmodul mit integriertem Mikrocontroller, EEPROM und der Hallensensor werden direkt aus der Batteriespannung versorgt. Die LEDs und das bistabile Magnetventil benötigen jedoch eine höhere Spannung. Diese Aufgabe übernimmt der Step-up-Schaltregler U1 vom Typ

TPS63802. Dieser wandelt die 3V der Batterien in 3,8V um, der Schaltregler wird aber nur bei Bedarf vom Mikrocontroller aktiviert.

Die Versorgung vom Schaltregler ist über eine Diode (D5) entkoppelt. Nach der Diode ist ein großer Pufferkondensator geschaltet. In diesem Fall handelt es sich um zwei in Reihe geschaltete Supercaps (C14, C15), die trotz ihrer kleinen Bauform eine enorme Kapazität von $1F = 1000\text{ mF} = 1000000\text{ }\mu\text{F}$ bereitstellen können.

Eine große Kapazität ist erforderlich, um die benötigte Energie zum Schalten des Magnetventils bereitzustellen. Das Magnetventil benötigt einen Strom von 400 mA, durch die Hochtransformierung auf 3,8V ergibt dies eingangsseitig bis zu 1A Spitzenlast, die zwei Batterien allein nicht leisten können. Die Kapazität ist größer gewählt, um auch mehrmaliges Schalten direkt hintereinander zu gewährleisten. So kann bei versehentlichem Einschalten auch schnell wieder ausgeschaltet werden, ohne dass erst lange ein Kondensator für den nächsten Schaltvorgang aufgeladen werden muss.

Bild 37: Schaltbild Spannungsversorgung



Platinenbilder und Bestückungsdrucke zum ELV-SH-WSM

Controller (Bild 38)

Die RGB-LED wird über die Vorwiderstände R9-R11 und die Transistorstufen Q7-Q9 direkt vom Mikrocontroller angesteuert, ebenso die H-Brücke für das Magnetventil.

Die Systemtaste S1 wird direkt vom Mikrocontroller ausgewertet. Der NTC RT2 für die Temperaturüberwachung wird über den Vorwiderstand R17 nur bei Bedarf vom Mikrocontroller versorgt.

Zur Speicherung der Konfiguration steht dem Controller A1 ein EEPROM U2 zur Verfügung, der über I2C angesprochen wird.

Der Hallensensor wird über einen GPIO vom Controller versorgt. Sobald sich das Flügelrad bei Wasserdurchfluss dreht, erzeugt der Hallensensor Impulse. Der

Durchfluss und die Wassermenge können jedoch erst ab ca. 2 l/min. sicher erkannt werden. Bei langsameren Durchflussraten ist eine genaue Messung nicht sichergestellt.

Zum Schutz vor Überspannung sind die beiden Leitungen zwischen Controller und Hallensensor mit den ESD-Diode D3 und D4 abgesichert.

H-Brücke (Bild 39)

Die H-Brücke ist so ausgelegt, dass die komplementären MOSFETs zusammen über eine Leitung angesteuert werden, sodass jeweils eine Signalleitung für Öffnen und Schließen zur Verfügung steht.

Die Invertierung für die Ansteuerung der komplementären MOSFETs erfolgt über einen Transistor. So kann das Magnetventil über ein Signal geöffnet, über das andere Signal geschlossen und bei fehlendem Signal stromlos geschaltet werden.

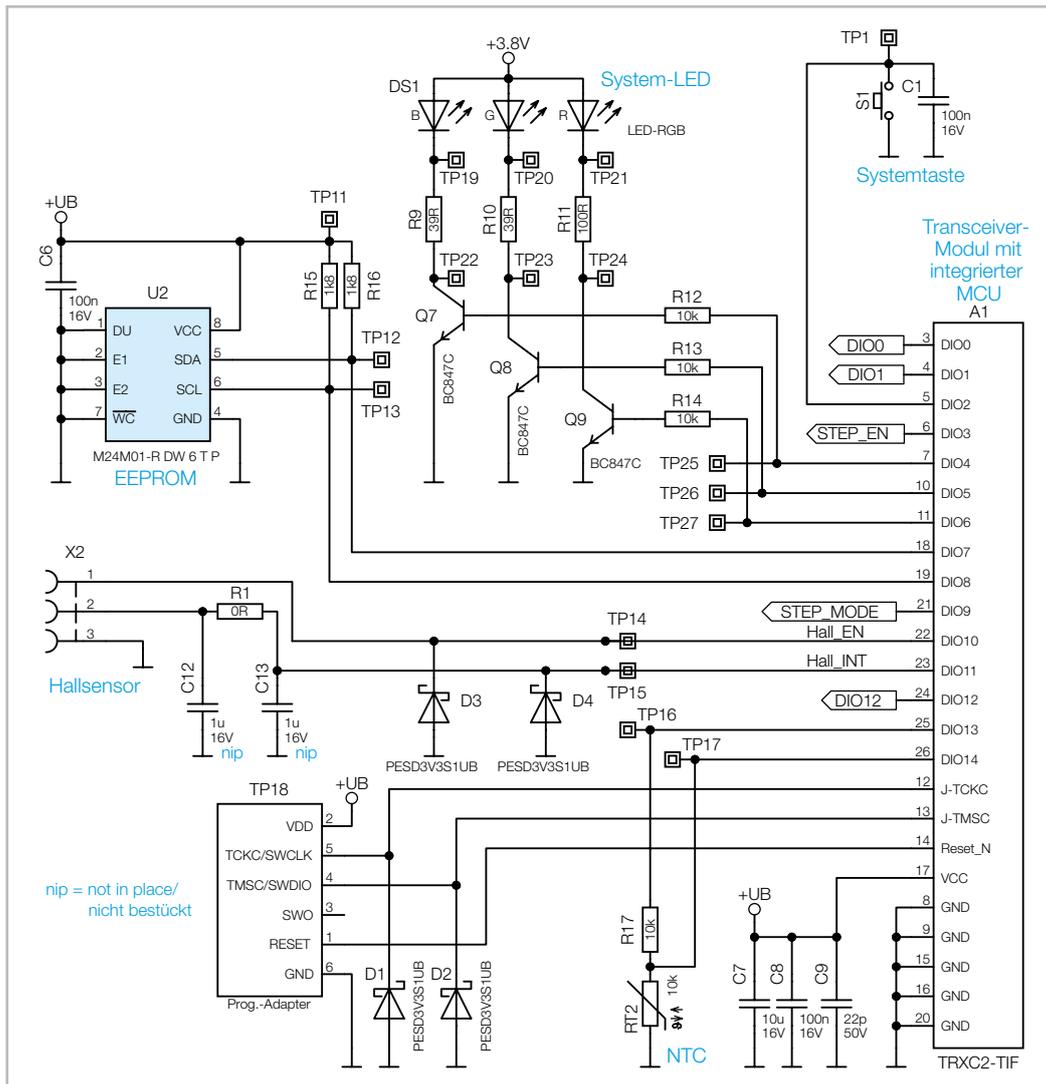


Bild 38: Schaltbild Controller

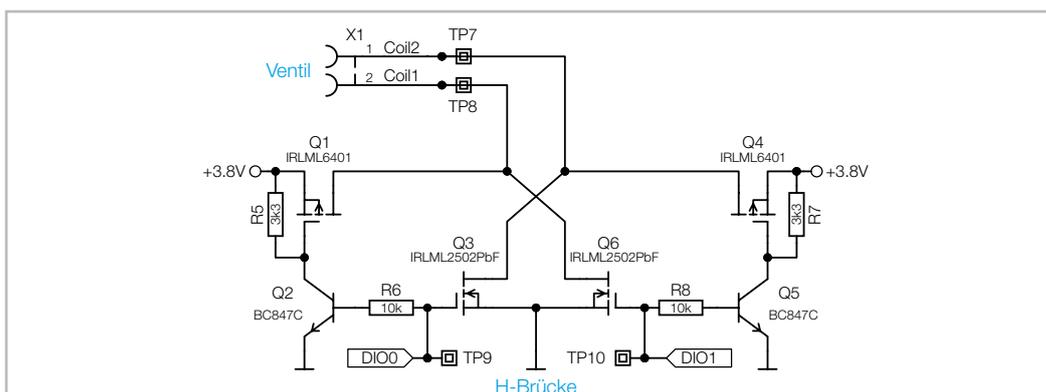


Bild 39: Schaltbild H-Brücke



Fazit

Der ELV Bewässerungsaktor ELV-SH-WSM macht die Gartenbewässerung über Ihr Homematic IP Smart-Home-System zu einem Kinderspiel, auch dann, wenn Sie auf Reisen sind.

Automatisieren Sie Ihre Gartenbewässerung, egal ob über Rasensprenger, Tropfschlauch im Gewächshaus oder Perlschlauch entlang der Hecke.

In Kombination mit einem Bodenfeuchtesensor lässt der Aktor seine Muskeln richtig spielen. Er misst zudem den Wasserdurchfluss und erfasst den Verbrauch, sodass Sie diese Daten clever für Ihre Gartenbewässerung nutzen können. **ELV**

Technische Daten

Geräte-Kurzbezeichnung:	ELV-SH-WSM
Versorgungsspannung:	2x 1,5 V LR6/Mignon/AA
Stromaufnahme:	1000 mA max./50 µA typ.
Batterielebensdauer:	typ. 1 Jahr
Umgebungstemperatur:	5–55 °C
Anschlussgewinde Wassereinlass:	33,3 mm (G1")
Anschlussgewinde Wasserauslass:	26,5 mm (G3/4")
Durchflusssensor:	2–45 l/min
Schutzart:	IP44
Verschmutzungsgrad:	2
Max. Arbeitsdruck:	0,9 MPa bzw. 9 bar
Arbeitsweise:	direktgesteuert
Stellantrieb:	Magnetspule
Konstruktion des	frei stehendes
Regel- und Steuergeräts (RS):	elektronisches RS
Max. Wassertemperatur:	50 °C
Funkfrequenz:	868,3 MHz/869,525 MHz
Duty Cycle:	< 1 % pro h/< 10 % pro h
Max. Funk-Sendeleistung:	10 dBm
Empfängerkategorie:	SRD category 2
Typ. Funk-Freifeldreichweite:	440 m
Abmessungen (B x H x T):	137 x 82 x 88 mm
Gewicht:	365 g (inkl. Batterien)

Stückliste

Batterie-Einheit:

Batteriehalter mit THT-Batterie-	
kontakten für 1x R6	BT1, BT2
Alkaline-Batterien, LR6/Mignon/AA	
Batteriefach	
Dichtung Batterieabdeckung	
TORX-Kunststoffschrauben 1,8 x 6 mm	

Gehäuse:

Ventilgehäuse	
Wasserventil, bistabil, mit Durchflusssensor	
Dichtung	
Kabeldurchführungen	
TORX-Kunststoffschrauben, 2,5 x 12 mm	
Membrane, selbstklebend, ø 12 mm	
Elektronikgehäuse mit Lichtleiter und Folie	
TORX-Kunststoffschrauben, 1,8 x 6 mm	
Ventilabdeckung, bedruckt (Laser)	
Ferrit-Ringkern, 14 (10) x 8 mm	

Stückliste

Stückliste Basis-Einheit

Widerstände:

0 Ω/SMD/0603	R1
39 Ω/SMD/0402	R9, R10
100 Ω/SMD/0402	R11
1,8 kΩ/SMD/0402	R15, R16
3,3 kΩ/SMD/0402	R5, R7
10 kΩ/SMD/0402	R6, R8, R12–R14, R17
82 kΩ/SMD/0402	R4
270 kΩ/SMD/0402	R2, R3
1 MΩ/SMD/0402	R18, R19
PTC/ 1,1 A/ 6 V/ SMD/ 1206	RT1
NTC/10 kΩ/SMD/0603	RT2

Kondensatoren:

22 pF/50 V/SMD/0402	C9
100 nF/16 V/SMD/0402	C1, C4, C6, C8, C10
10 µF/16 V/SMD/0603	C7
10 µF/16 V/SMD/0805	C3
22 µF/16 V/SMD/1206	C5
220 µF/16 V/SMD	C2, C11
1,0 F/2,7 V/THT	C14, C15

Halbleiter:

TPS63802, SMD	U1
M24M01-DF DW 6 T G/TSSOP-8	U2
IRLML6401/SMD	Q1, Q4
BC847C/SMD	Q2, Q5, Q7–Q9
IRLML2502PbF/SMD	Q3, Q6
PESD3V3S1UB/SMD	D1–D4
B140/SMD	D5
LED/RGB/SMD	DS1

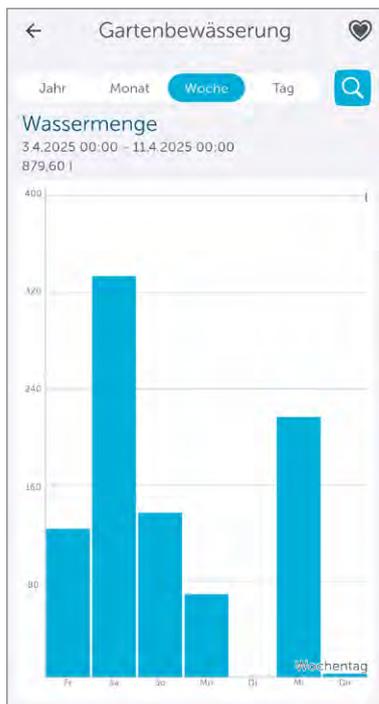
Sonstiges:

Speicherdrossel, 470 nH/1,1 A/0805	L1
TRXC2-TIF eQ-3	A1
Taster mit 0,9-mm-Tastknopf, 1x ein, SMD, 2,5 mm Höhe	S1
Federkraftklemme, 2-polig,	
Drahteführung 40°, print, RM = 2,5 mm	X1
Federkraftklemme, 3-polig,	
Drahteführung 40°, print, RM = 2,5 mm	X2
Batteriekontakte, SMD	BT-, BT+

ELV Smart Home Bewässerungsaktor ELV-SH-WSM

powered by
homematic IP

ELV



Beispiel-Screen in der Homematic IP App



Anwendungsbeispiel -
beide Adapter nicht im Lieferumfang

- Automatisierte Bewässerung über Zeitprogramme
- Erfassung des Wasserverbrauchs und Durchflussmessung
- Leichter Zusammenbau komplett ohne Löten
- Mit 1"-Gewinde (eingangsseitig) - mittels Adapter an übliche Außen-Wasserhähne (nicht inkl.) anschließbar
- Batteriebetrieben (ca. 1 Jahr Laufzeit)



Anwendungsbeispiel

NEU

EXKLUSIV

BAUSATZ

79,95 €

Artikel-Nr. 161647

Zum Produkt

+ Gleich mitbestellen: passendes Zubehör von GARDENA :

GARDENA Apdater, G 1" auf G 3/4"

- Adapter mit Innen-/Außengewinde
- Einfache Installation dank Rändelung
- Hochwertiger Kunststoff - leicht und robust
- Kompatibel mit GARDENA Systemen



NEU

Zum Produkt

GARDENA Hahnverbinder, G 3/4"

- Anti-Splash-Funktion für spritzfreie Wasserentnahme
- Einfache Handhabung dank spezieller Form
- Wasserdichte und stabile Verbindung - frostsicher und langlebig
- Hahnverbinder 26,5 mm (3/4")



NEU

Zum Produkt

GARDENA 2-Wege-Verteiler, 2x G 3/4"

- 2 Ausgänge mit je 3/4" für gleichzeitige Nutzung
- Regler für unabhängigen Wasserdurchfluss
- Anschluss von Bewässerungscomputern möglich
- Geeignet für Gewinde mit 26,5 mm (G 3/4") und 33,3 mm (G 1")



NEU

Zum Produkt

GARDENA 4-Wege-Verteiler, 4x G 3/4"

- 4 Ausgänge mit je 3/4" für gleichzeitige Nutzung
- Regler für unabhängigen Wasserdurchfluss
- Anschluss von Bewässerungscomputern möglich
- Geeignet für Gewinde mit 26,5 mm (G 3/4") und 33,3 mm (G 1")



NEU

Zum Produkt

Automatische Zimmerpflanzen-Pflege



Mit 10 Tropfstellen

Abm. Versorgungseinheit
(ø x H): 95 x 85 mm

29,95 €

Artikel-Nr. 250685

Zum Produkt



ELV

Batteriebetriebenes Bewässerungssystem

- Mit integrierter Wasserpumpe mit Trockenlaufschutz
- Batteriebetrieb, alternativ Netzbetrieb über USB-Anschluss möglich
- Einfach auf passende Behälter aufsetzbar (z. B. Wassereimer) oder direkt auf Getränkeflasche mit Gewinde aufschraubbar
- Elektronischer Controller zur Steuerung des Bewässerungsablaufs
- Bewässerungsdauer einstellbar: 1-99 s, 120 s und 180 s
- Automatische Bewässerungsintervalle: von 2x täglich bis zu 1x alle 15 Tage
- Jederzeit manuelles Auslösen einer Bewässerung möglich

+ Gleich mitbestellen:
ELV POWER Alkaline Batterie Micro AAA, 4er-Pack – Artikel-Nr. 096150 – 1,09 €



ELV LoRaWAN® GPS Tracker ELV-LW-GPS2

Die Rückkehr des Trackers

Der ELV-LW-GPS2 ist der neue GPS-Tracker in unserer Familie – smarter, sparsamer und flexibler. Dank GNSS, LoRaWAN®, Bewegungssensor und Kontaktinterface bestimmt der Tracker zuverlässig seine Position. Jetzt neu: Firmware-Updates per Funk und einfache Einbindung in Plattformen wie The Things Network oder Datacake.

i Infos zum Bausatz ELV-LW-GPS2



Schwierigkeitsgrad:
leicht



Bau-/Inbetriebnahmezeit:
ca. 0,5 h



Besondere Werkzeuge:
keine



Lötverfahren:
nein



Programmierkenntnisse:
nein



Elektrofachkraft:
nein

Mehr Effizienz, mehr Möglichkeiten, gleiche Präzision

Der ELV-LW-GPS2 ist ein autarker GPS-Tracker, der sich ideal für mobile Anwendungen eignet, bei denen keine feste Stromversorgung zur Verfügung steht. Dank seiner flexiblen Einsatzmöglichkeiten ist er sowohl in der Freizeit als auch für professionelle Anwendungen von großem Nutzen. Der kompakte Tracker kombiniert präzise GNSS-Ortung mit einem energieeffizienten LoRaWAN®-Modul, das eine kostengünstige und drahtlose Datenübertragung ermöglicht – ganz ohne laufende Gebühren.

Die Einsatzmöglichkeiten des ELV-LW-GPS2 sind äußerst vielseitig: vom Tracking bei Outdoor-Aktivitäten wie Radfahren und Wandern bis hin zur Überwachung beweglicher Objekte und Geräte in der Landwirtschaft. Dank des breiten Betriebsspannungsbereichs (2,0–5,5 V) und des einfachen Batterieanschlusses über eine JST-Buchse lässt sich der Tracker nahezu überall flexibel einsetzen. Die integrierte Bewegungserkennung sowie mehrere Betriebsmodi – zyklisch, bewegungs- oder kontaktgesteuert – ermöglichen eine individuelle Anpassung an verschiedenste Anforderungen.

Ob zur Erfassung von Bewegungsmustern bei sportlichen Aktivitäten oder zur mobilen Objektüberwachung – der ELV-LW-GPS2 ist der ideale Begleiter für alle, die auf zuverlässige und energieeffiziente GPS-Daten angewiesen sind.

In Verbindung mit der Datacake-IoT-Plattform lassen sich die vom ELV-LW-GPS2 erfassten Positionsdaten effizient visualisieren und auswerten. Datacake bietet eine benutzerfreundliche Oberfläche zur Erstellung individueller Dashboards, die ganz ohne Programmierkenntnisse angepasst werden können. Zudem erleichtert die Plattform das komfortable Handling von Downlinks und unterstützt zahlreiche LoRaWAN®-Geräte – ideale Voraussetzungen für eine nahtlose Integration des GPS2 in bestehende Systeme. Und um sofort durchstarten zu können, finden Sie den passenden [Fachbeitrag zu Datacake](#) gleich in diesem ELVjournal!

Die Kombination von ELV-LW-GPS2 und Datacake zeigt eindrucksvoll, wie einfach sich LoRaWAN®-Technologie heute nutzen lässt. Damit knüpft sie direkt an die im [Fachbeitrag „LoRaWAN® – Endlich einfach!“](#) vorgestellten Konzepte an und macht die Vorteile moderner IoT-Plattformen in der Praxis erlebbar.

Individuell anpassbar dank vielseitiger Betriebsmodi

Mittels Downlinks im LoRaWAN®-Netz lassen sich verschiedene Parameter konfigurieren – darunter drei Hauptmodi, die das Verhalten des GPS-Trackers gezielt steuern.

Zyklischer Modus

In diesem Betriebsmodus erfolgt die Positionsbestimmung in festen Zeitabständen. Das Intervall lässt sich in 30-Sekunden-Schritten festlegen – von minimal 30 Sekunden bis maximal 7650 Sekunden (entspricht etwa 2 Stunden). Ab Werk ist ein Intervall von 10 Minuten voreingestellt. Nach jeder Positionsbestimmung wird die ermittelte GPS-Position automatisch an das LoRaWAN®-Netzwerk übermittelt.

Kontaktgesteuerter Modus

An den Lötflächen TP15 (Input) und TP16 (GND) steht ein Kontaktinterface zur Verfügung, über das sich Positionsabfragen gezielt durch einen externen, potenzialfreien Schaltkontakt auslösen lassen, z. B. durch ein Relais. Sobald der Eingang mit Masse verbunden wird, erkennt der Tracker die Aktivierung. Dabei unterscheidet das System zwischen einer kurzen (< 2 s) und einer langen Betätigung (> 2 s): Eine kurze Betätigung führt zu einer einmaligen Ortung mit anschließender Datenübertragung. Eine längere Aktivierung startet eine zyklische Positionsbestimmung, bei der das im zyklischen Modus konfigurierte Intervall zur Anwendung kommt. Wird der Kontakt wieder geöffnet, erfolgt eine abschließende Ortung und der zyklische Prozess endet.

Bewegungsgesteuerter Modus

Hier aktiviert ein integrierter 3-Achsen-Beschleunigungssensor den GPS-Tracker bei erkannter Bewegung. In diesem Zustand werden automatisch Positionsdaten im gewählten Intervall aufgezeichnet und gesendet. Sobald längere Inaktivität erkannt wird, geht das Gerät in den Ruhemodus über – inklusive einer letzten Positionsübermittlung zur Dokumentation des Stillstands. So bleibt der Energieverbrauch gering, während gleichzeitig eine lückenlose Standortverfolgung bei Bewegung gewährleistet ist.

Zusätzlich zu den Betriebsmodi lassen sich über LoRaWAN®-Downlinks auch weitere Parameter einstellen, etwa die Empfindlichkeit des Bewegungssensors oder der gewünschte Energiesparmodus.

Feinjustierung der Datenrate für optimale Performance

Die LoRaWAN®-Datenrate des GPS-Trackers lässt sich ebenfalls bequem per Downlink anpassen. Ab Werk ist der Modus DR3 aktiviert, was einem Spreizfaktor von SF9 entspricht (siehe [Tabelle 1](#)). Der Spreizfaktor ist ein zentrales Element der LoRa-Modulation: Er definiert, wie viele Symbole zur Übertragung der Nutzdaten verwendet werden – und wirkt sich dadurch direkt auf Reichweite, Sendezeit und Energieverbrauch aus.

Datenraten, Spreizfaktoren, Bit-Rate und minimaler Zyklus

Datenrate	Spreizfaktor	Bit-Rate	Min. Zyklus
DR0	SF12	250 bps	240 s
DR1	SF11	440 bps	120 s
DR2	SF10	980 bps	60 s
DR3	SF9	1760 bps	30 s
DR4	SF8	3125 bps	30 s
DR5	SF7	5470 bps	30 s

Tabelle 1

Ein höherer Spreizfaktor (z. B. DR0 = SF12/125 kHz) erhöht die Reichweite durch bessere Empfangsempfindlichkeit, verlängert jedoch auch die Sendezeit und damit den Energiebedarf. Umgekehrt steht eine geringere Spreizung (z. B. DR5 = SF7/125 kHz) für eine schnelle Datenübertragung mit kurzer Sendezeit und geringem Energieverbrauch – allerdings bei geringerer Reichweite.

Da längere Sendezeiten durch hohe Spreizfaktoren die gesetzlich zulässige Sendezeit im 868-MHz-Band (Duty-Cycle) ausreizen können, wird der minimale Übertragungszyklus automatisch an den gewählten Spreizfaktor angepasst. [Tabelle 1](#) veranschaulicht den Zusammenhang zwischen Datenrate, Spreizfaktor, Bitrate und minimalem Übertragungsintervall.

Anpassbare Bewegungsempfindlichkeit

Im bewegungsgesteuerten Betriebsmodus lässt sich die Empfindlichkeit des integrierten Beschleunigungssensors flexibel einstellen. Zur Auswahl stehen die Stufen „Niedrig“, „Mittel“ und „Hoch“. Ab Werk ist die mittlere Empfindlichkeit aktiviert.

Bei niedriger Empfindlichkeit werden nur stärkere Bewegungen erkannt – leichte Erschütterungen bleiben unbeachtet. Die Einstellung „Hoch“ reagiert dagegen bereits auf minimale Bewegungen und führt entsprechend schnell zu einer Positionsbestimmung. So lässt sich das System gezielt an die Anforderungen der jeweiligen Anwendung anpassen – sei es für eine grobe Standortkontrolle oder eine präzise Bewegungsüberwachung.

Effizienter Betrieb dank Energiesparmodus

Das GPS-Modul des ELV-LW-GPS2 ist im Auslieferungszustand standardmäßig im Energiesparmodus aktiv. Das bedeutet: Die GNSS-Einheit wird nur dann eingeschaltet, wenn eine Positionsbestimmung erforderlich ist – etwa nach Ablauf eines Zyklus oder bei einem auslösenden Ereignis. Dadurch wird der Energieverbrauch erheblich reduziert, da das Modul die meiste Zeit im stromsparenden Back-up-Modus verweilt.

In diesem Ruhemodus speichert das GNSS-Modul die zuletzt ermittelten Koordinaten im flüchtigen Speicher und schaltet seine Empfangseinheit vollständig ab. Der Stromverbrauch sinkt dadurch auf ein Minimum. Allerdings muss beim nächsten Positionsabruf zunächst erneut eine Verbindung zu den Satelliten aufgebaut werden, was – abhängig von den Empfangsbedingungen – zwischen 8 und 35 Sekunden dauern kann.

Für Anwendungen, bei denen schnelle Reaktionszeiten erforderlich sind und ausreichend Energie zur Verfügung steht, lässt sich der Energiesparmodus deaktivieren. In diesem Fall bleibt das GNSS-Modul dauerhaft aktiv, wodurch eine sofortige Positionsbestimmung mit minimaler Verzögerung (etwa 1 Sekunde) möglich ist.

Beschreibung der Nutzdaten

Der ELV-LW-GPS2 überträgt bei jeder Positionsbestimmung eine Reihe relevanter Informationen über das LoRaWAN®-Netzwerk. Die Nutzdaten sind dabei kompakt strukturiert und lassen sich mithilfe des bereitgestellten Payload-Parsers bequem dekodieren und weiterverarbeiten.

Einen Überblick über den strukturierten Aufbau der Daten gibt die nachstehende Auflistung:

- Byte 0 ist der Datentyp für die Version der Applikation.
- Byte 1 bis Byte 3 enthalten die Version der Applikation.
- Byte 4 ist der Datentyp für die Version des Bootloaders.
- Byte 5 bis Byte 7 enthalten die Version des Bootloaders.
- Byte 8 ist der Datentyp für das TX-Event.
- Byte 9 enthält das sogenannte TX-Event – also den Auslöser der Übertragung. Eine Übersicht aller möglichen TX-Events findet sich in [Tabelle 2](#).
- Byte 10 ist der Datentyp für die Batteriespannung.
- Byte 11 und Byte 12 übermitteln die aktuelle Batteriespannung in Millivolt (mV).
- Byte 13 enthält Informationen zum Datentyp der Positionsdaten und dient dem Parser als Orientierung für die korrekte Dekodierung.
- Byte 14 bis Byte 25 beinhalten die eigentlichen GNSS-Koordinaten: Breitengrad, Längengrad und Höhe, jeweils als 4-Byte-Werte codiert.
- Byte 26 und Byte 27 liefern einen Qualitätsindex, der Auskunft über die Genauigkeit bzw. die Güte der Positionsbestimmung gibt.

Dank des Payload-Parsers werden alle empfangenen Daten bereits serverseitig ausgewertet und in leicht nutzbarer Form zur Verfügung gestellt, z. B. in Dashboards wie bei Datacake.

Anmeldung im LoRaWAN®-Netzwerk

Die Integration des ELV-LW-GPS2 in ein bestehendes LoRaWAN®-Netzwerk ist ebenso unkompliziert wie bei anderen LoRaWAN®-Geräten. Besonders komfortabel gelingt die Einbindung über das Device Repository for LoRaWAN® des The Things Network. Dort sind alle relevanten Geräteeinstellungen bereits hinterlegt, was eine schnelle und fehlerfreie Registrierung ermöglicht. Eine detaillierte Anleitung hierzu findet sich im [Fachbeitrag „Schnell integrieren – Einfache Einbindung von LoRaWAN®-Geräten in das The Things Network“](#).

Falls auf das Device Repository verzichtet wird, steht im Downloadbereich des ELV-LW-GPS2 der passende Payload-Parser zur Verfügung. Dieser kann manuell in die Netzwerkplattform eingebunden

werden, um die empfangenen Daten korrekt zu dekodieren und anzuzeigen.

Alternativ zur Einbindung in das The Things Network lässt sich der ELV-LW-GPS2 auch direkt in andere Netzwerkplattformen wie Datacake integrieren. Diese Möglichkeit wird im Fachbeitrag [„LoRaWAN® – Endlich einfach!“](#) anhand eines praktischen Beispiels ausführlich beschrieben. Der Beitrag zeigt Schritt für Schritt, wie der GPS-Tracker in Datacake registriert, konfiguriert und mit einem individuell anpassbaren Dashboard visualisiert werden kann – ganz ohne Programmierkenntnisse!

Inbetriebnahme

Da die Firmware ab Werk bereits vorprogrammiert ist, kann die Inbetriebnahme sofort erfolgen. Das ELV-LW-GPS2 ist primär für den Betrieb mit Batterien konzipiert – eine feste Versorgung ist jedoch ebenso möglich. Entscheidend ist, dass die Spannungsquelle mittels eines JST-PH-Steckers (Rastermaß 2 mm) angeschlossen wird.

Ein entsprechender Stecker ist in [Bild 1](#) zu sehen. Zubehör wie Batteriefächer, Akkus oder Kabel mit offenen Enden finden sich zahlreich auf dem Markt – dabei sind jedoch die erforderlichen Spannungsgrenzen und der polungsrichtige Anschluss einzuhalten. Beispielsweise liefert das im ELVshop erhältliche Batteriefach [COM-BF2xAAA von Joy-IT](#), das Platz für zwei AAA-Batterien bietet, mit 3 V eine sichere Versorgung für den Tracker. Der integrierte Ein-/Ausschalter ermöglicht zudem einen komfortablen Betrieb, ohne die Batterie bei Nichtgebrauch manuell zu trennen. [Bild 2](#) zeigt das Batteriefach in Kombination mit dem ELV-LW-GPS2.

Sobald die Versorgungsspannung angelegt wird, startet das Gerät automatisch den LoRaWAN®-Anmeldeprozess (Joining). Dies wird durch ein orangefarbenes Blinken der Status-LED (DS1) signalisiert. Bei erfolgreichem Join leuchtet die LED grün, während ein fehlerhafter Anmeldeversuch mit rotem Licht angezeigt wird – in diesem Fall werden noch zwei weitere Join-Versuche unternommen. Führt dies nicht zum Erfolg, geht das Gerät in den Schlafmodus. Ein erneuter Anmeldeversuch kann entweder durch Drücken des User-Buttons oder durch kurzzeitiges Trennen der Versorgungsspannung initiiert werden.

Nach erfolgreichem Joining beginnt im Auslieferungszustand ein 10-Minuten-Zyklus. Während des aktiven GNSS-Modus signalisiert eine orange blinkende LED den Empfang von Positionsdaten. Erhält das Modul gültige Koordinaten, werden diese per LoRaWAN® übertragen, wobei ein einmaliges grünes Blinken den Erfolg anzeigt und ein einmaliges rotes Blinken im Falle eines GNSS-Time-outs ausgegeben wird.



Bild 1: Stecker JST PH mit einem Rastermaß von 2 mm

Byte 9 gibt Auskunft über den Grund der Datenübertragung

Wert	Event	Beschreibung
1	Timer Event	Event im zyklischen Modus
2	User Button	Event durch Drücken des User-Buttons S1
3	GNSS Time-out	Event, wenn nach 180 s kein GNSS-Signal empfangen wurde
4	Heartbeat	Alle 24 h wird eine Statusmeldung gesendet
5	Input One Shot	Event, wenn kurzer Tastendruck am Kontakteingang
6	Input Cyclic	Event, wenn durch langen Tastendruck am Kontakteingang der Zyklus aktiv wird
7	Motion Start	Event, wenn Bewegung erkannt wird
8	Motion Cyclic	Event, wenn Bewegung anhält und der Zyklus aktiv wird
9	Motion Stop	Event, wenn Stillstand erkannt wird

Tabelle 2

Bedienung und Konfiguration

Der Uplink des Geräts wurde bereits erläutert. Die verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten, die über den Downlink bereitgestellt werden, sind in [Tabelle 3](#) zusammengefasst. Dabei markieren die fett gedruckten Zeilen jeweils die Werkseinstellungen nach einem Reset oder im Auslieferungszustand.

Wird in einem Datenfeld der Wert 0 übertragen, bleibt der betreffende Parameter unverändert. Diese Vorgehensweise ermöglicht beispielsweise eine gezielte Anpassung: Möchte man allein den Wert in Byte 3 (welcher die Bewegungsempfindlichkeit steuert) von „Mittel“ auf „Hoch“ ändern, genügt das Senden des Arrays 0x00 00 00 03 00, ohne die anderen Parameter erneut setzen zu müssen.

Für die Konfiguration des Geräts kann auch die [Anleitung der ELV-LW-Base](#) herangezogen werden. Wichtig ist dabei, dass im TTN/TTS der FPort 10 ausgewählt wird und die Werte als hexadezimale Zahlen – ohne das führende „0x“ – übertragen werden.

Ein Tastendruck am User-Button (S1) von mehr als 5 Sekunden und weniger als 8 Sekunden löst einen Werksreset aus. Eingaben von mehr als 8 Sekunden werden dabei ignoriert.

Firmware-Update

Der ELV-LW-GPS2 wird ab Werk mit einer voll funktionsfähigen Firmware ausgeliefert. Dennoch kann es sinnvoll sein, künftig bereitgestellte Updates einzuspielen – etwa bei Funktionserweiterungen oder Optimierungen. Neu veröffentlichte Firmware-Dateien sind im Downloadbereich des [ELV-LW-GPS2](#) zu finden.

Im Unterschied zum Vorgängermodell ELV-LW-GPS1, das ausschließlich per UART-Schnittstelle aktualisiert werden konnte, bietet das GPS2 zusätzlich die Möglichkeit eines Updates über Funk (OTA). Dieses sogenannte „Over-the-Air“-Update lässt sich bequem drahtlos durchführen. Wie das im Detail funktioniert, zeigt der Fachbeitrag [„Smartes Update – Das ELV Flasher-Tool“](#).

Für Anwender, die weiterhin ein klassisches Firmware-Update via UART bevorzugen, steht die Programmierschnittstelle auf der Platine zur Verfügung (beschriftet mit „Prog.“, [siehe Bild 3 links unten](#)).

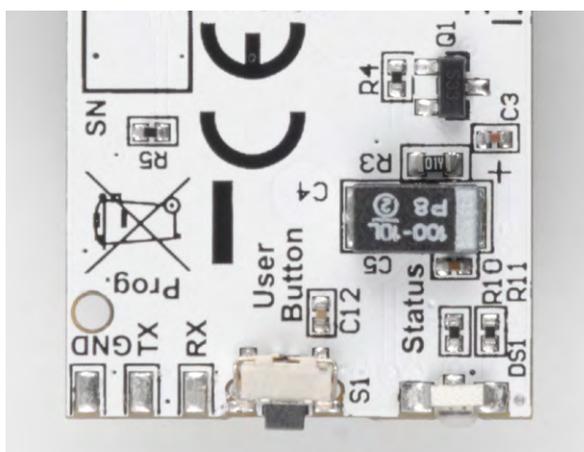


Bild 3: Programmierschnittstelle auf der Platine des ELV-LW-GPS2



Bild 2: Batteriefach in Kombination mit dem ELV-LW-GPS2

Der Ablauf gestaltet sich wie folgt:

- 1. Update-Modus aktivieren:**
Bei gedrücktem User-Button (S1, [Bild 3 Mitte unten](#)) wird die Versorgungsspannung angelegt. Die rote LED leuchtet kurz auf und signalisiert den erfolgreichen Wechsel in den Update-Modus.
- 2. Hardwareverbindung herstellen:**
Die Programmierschnittstelle wird mithilfe des ELV Mini-USB-Moduls UM2102N (USB-Seriell-Adapter) verbunden. Dabei gilt: RX ↔ TX, TX ↔ RX, GND ↔ GND.
- 3. Softwareseitiges Update durchführen:**
Nach dem Anschluss des UM2102N an den PC wird das ELV-LoRaWAN® Flasher-Tool gestartet (Download verfügbar im Bereich des ELV-BM-TRX1):
 - Den Reiter ELV-LW UART-Update auswählen
 - COM-Port auswählen
 - „Connect“ anklicken → Geräteerkennung (DevEUI, JoinEUI, AppKey) wird angezeigt
 - Neue Firmware mit „Open“ laden
 - Mit „Flash“ das Update starten
 - Nach Abschluss über „Disconnect“ trennen und die Verbindung zum UM2102N lösen

Konfigurationsmöglichkeiten im Downlink		
Byte	Datenfeld	Wert in hex
Byte 0	Modus	0 – keine Änderung 1 – Zyklisch 2 – Kontaktinterface 3 – Bewegung
Byte 1	Zeitintervall	0 – keine Änderung [Wert] x 30 s (Default = 20 → 600 s = 10 min)
Byte 2	Datenrate	0 – keine Änderung 1 – DR0 - SF12 (250 bps) 2 – DR1 - SF11 (440 bps) 3 – DR2 - SF10 (980 bps) 4 – DR3 - SF9 (1760 bps) 5 – DR4 - SF8 (3125 bps) 6 – DR5 - SF7 (5470 bps)
Byte 3	Bewegungsempfindlichkeit	0 – keine Änderung 1 – Niedrig 2 – Mittel 3 – Hoch
Byte 4	Low-Power-Modus	0 – keine Änderung 1 – GNSS dauerhaft aktiv 2 – GNSS Back-up-Mode (Default = 2 = GNSS Back-up-Mode)

Tabelle 3

fett gedruckte Zeilen = Defaultwert

Schaltung

Das vollständige Schaltbild ist in Bild 4 dargestellt. Im Zentrum der Ortung steht das GNSS-Modul A1, das die Positionsdaten über die integrierte Patch-Antenne empfängt. Die empfangenen Daten werden über eine UART-Schnittstelle an den Mikrocontroller weitergeleitet – konkret über Pin 1 und Pin 2 von A1.

Die Stromversorgung des GNSS-Moduls erfolgt über zwei separate Pins: Pin 5 (V_BCKP) ist dauerhaft mit der Versorgungsspannung +VDD verbunden, um den Back-up-Mode sicherzustellen. In diesem Energiesparmodus bleiben die letzten gültigen Positionsdaten sowie die interne RTC (Real Time Clock) erhalten. Pin 4 (VCC) hingegen ist über eine MOSFET-Schaltung mit +VDD verbunden. Mithilfe des Mikrocontrollers lässt sich der Transistor Q1 ansteuern, um das Modul bei Bedarf in den

aktiven Betriebsmodus zu versetzen oder wieder in den Back-up-Mode zu schalten. Dadurch kann die Energieaufnahme gezielt minimiert werden, da das GNSS-Modul im aktiven Modus deutlich mehr Strom verbraucht.

Zusätzliche Funktionen stehen über Pin 6 (1PPS) und Pin 10 (RESET_N) zur Verfügung, die ebenfalls mit dem Mikrocontroller verbunden sind.

Als zentrales Steuer- und Kommunikationsmodul kommt das Mikrocontroller-Funkmodul A2 von dnt zum Einsatz. Es basiert auf einem System-on-Chip (SoC), das sowohl einen Mikrocontroller als auch einen LoRaWAN®-Transceiver integriert. Zur Benutzerinteraktion sind an A2 eine Duo-LED (DS1) sowie ein Taster (S1) angeschlossen.

Für Firmware-Aktualisierungen steht eine UART-Programmiererschnittstelle zur Verfügung, die über Pin 5 und Pin 6 erreicht wird. Diese Schnittstelle wird über das ELV-LoRaWAN® Flasher-Tool genutzt (Details dazu siehe Abschnitt Firmware-Updates).

Das Kontaktinterface befindet sich an Pin 22. Hier liegt standardmäßig ein High-Pegel an, der über R12 gehalten wird. Durch das Verbinden der Input-Lötfläche mit Masse kann ein externer Impuls ausgelöst werden, den der Mikrocontroller erkennt und entsprechend verarbeitet.

Der integrierte Beschleunigungssensor BMA400 (U1) von Bosch ist über die I²C-Kommunikationsleitung (Pin 7: SDA, Pin 8: SCL) an den Mikrocontroller angebunden. Der Sensor zeichnet sich durch einen sehr niedrigen Stromverbrauch sowohl im Stand-by-Betrieb als auch im aktiven Betrieb aus. Über seine beiden Interrupt-Leitungen (BMA_INT1 und BMA_INT2) kann der Mikrocontroller aus dem Schlafmodus geweckt und zur Datenerfassung veranlasst werden.

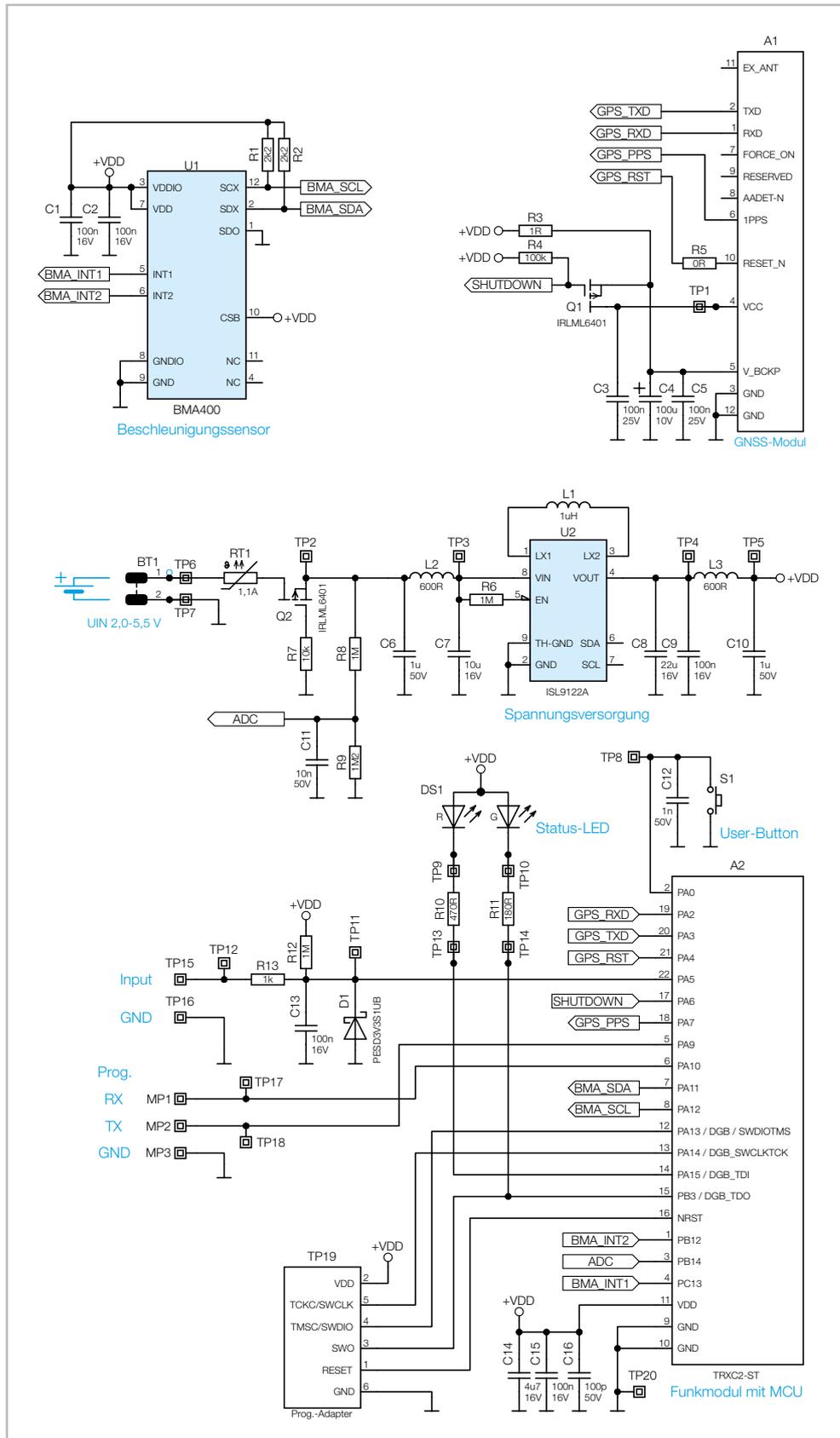


Bild 4: Das Schaltbild des ELV-LW-GPS2

Die Spannungsversorgung erfolgt über den Batterieanschluss BT1, an dem eine Gleichspannung im Bereich von 2,0–5,5 V anliegen kann. Diese wird durch den Buck-Boost-Converter U2 auf eine stabile Betriebsspannung von 3,3 V geregelt.

Eine Sicherung (RT1) schützt die Spannungsquelle vor Überstrom. Zusätzlich sorgen Q2 und R7 für einen Verpolungsschutz.

Zur Spannungsüberwachung wird über den Spannungsteiler R8 und R9 die anliegende Versorgungsspannung gemessen. Diese Information wird anschließend vom Mikrocontroller erfasst und als Teil der Nutzdaten im LoRaWAN®-Uplink übertragen.

Bild 5 zeigt die Platinenfotos und die zugehörigen Bestückungsdrucke des ELV-LW-GPS2. 

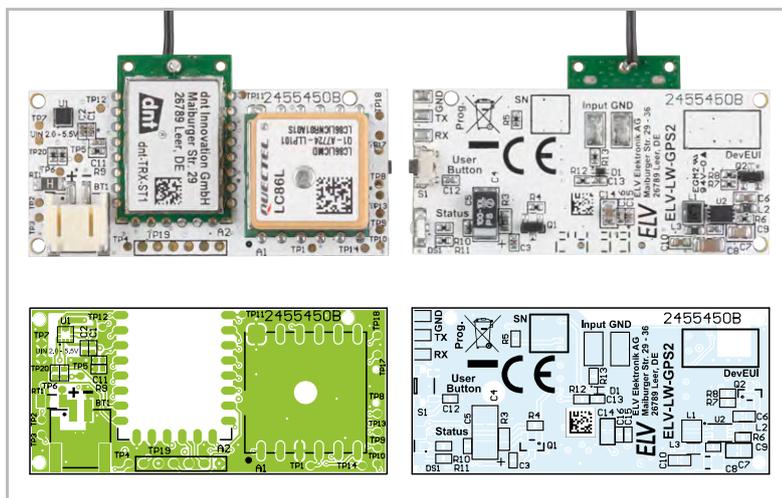


Bild 5: Platinenfotos und Bestückungsdrucke des ELV-LW-GPS2

Widerstände:

0 Ω/SMD/0402	R5
1 Ω/SMD/0603	R3
180 Ω/SMD/0402	R11
470 Ω/SMD/0402	R10
1 kΩ/SMD/0402	R13
2,2 kΩ/SMD/0402	R1, R2
10 kΩ/SMD/0402	R7
100 kΩ/SMD/0402	R4
1 MΩ/SMD/0402	R6, R8, R12
1,2 MΩ/SMD/0402	R9
PTC/1,1 A/6 V/SMD/1206	RT1

Kondensatoren:

100 pF/50 V/SMD/0402	C16
1 nF/50 V/SMD/0402	C12
10 nF/50 V/SMD/0402	C11
100 nF/16 V/SMD/0402	C1, C2, C9, C13, C15
100 nF/25 V/SMD/0402	C3, C5
1 µF/50 V/SMD/0603	C6, C10
4,7 µF/16 V/SMD/0805	C14
10 µF/16 V/SMD/0805	C7
22 µF/16 V/SMD/1206	C8
100 µF/10 V/SMD/2312	C4

Halbleiter:

BMA400/SMD	U1
ISL9122/SMD	U2
IRLML6401/SMD	Q1, Q2
PESD3V3S1UB/SMD	D1
Duo-LED/rot-grün/SMD	DS1

Sonstiges:

Speicherdrossel, SMD, 1,0 µH/2,1 A	L1
Chip-Ferrite, 600 Ω bei 100 MHz, 0603	L2, L3
Taster mit 1,2-mm-Tastknopf, 1x ein, SMD, 1,8 mm	S1
Steckverbinder, 2-polig, abgewinkelt	BT1
Aufkleber mit DevEUI-Adresse, Matrix-Code	
GPS- und GLONASS-Modul, SMD	A1
dnt-TRX-ST1	A2

Stückliste



Geräte-Kurzbezeichnung:	ELV-LW-GPS2
Spannungsversorgung:	2,0–5,5 V Dc
Stromaufnahme:	
Idle:	16 µA @ 2,0 V Dc / 9,6 mA @ 5,0 V Dc
GPS aktiv:	68,10 mA @ 2,0 V Dc / 25,55 mA @ 5,0 V Dc
Umgebungstemperatur:	-10 bis +55 °C
Leitungslängen:	max. 3 m (Kontaktinterface) max. 15 cm (Batterie)
Abmessungen (B x H x T):	47,7 x 26,3 x 10,6 mm
Gewicht:	12,4 g
Funkmodul:	dnt-TRX-ST1
Frequenzband:	L-Band 865,0–868,0 MHz M-Band 868,0–868,6 MHz O-Band 869,4–869,625 MHz
Duty-Cycle:	L-Band < 1 % pro h M-Band < 1 % pro h O-Band < 10 % pro h
Typ. Funk-Sendeleistung:	+10 dBm
Empfängerkategorie:	SRD category 2
Typ. Funk-Freieldreichweite:	> 500 m
GNSS-Modul:	LC86L
Frequenzband:	GPS L1 1575,42 MHz GLONASS L1 1602,5625 MHz

Technische Daten

ELV LoRaWAN® GPS Tracker ELV-LW-GPS2

ELV

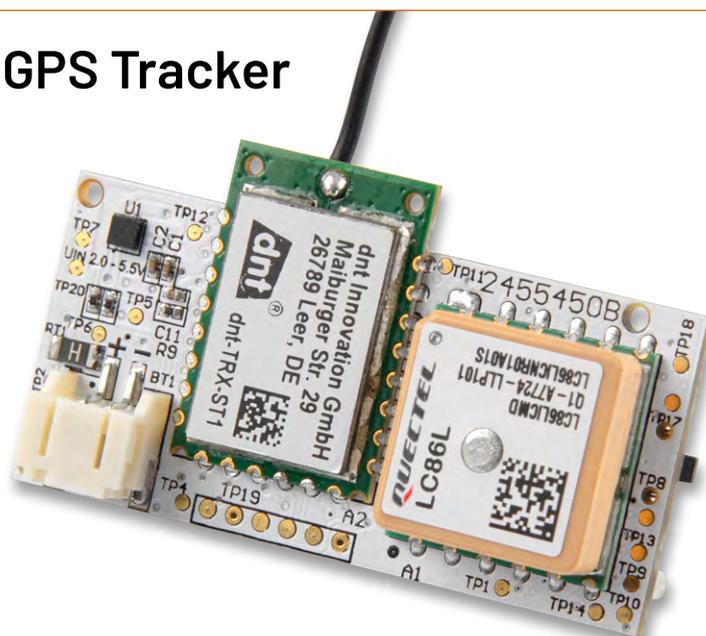
NEU

EXKLUSIV

BAUSATZ

49,95 €

Artikel-Nr. 161407

[Zum Produkt](#)


- LoRaWAN®-GPS-Tracker mit integriertem GNSS-Modul zur präzisen Positionsbestimmung
- LoRaWAN®-Modul zur drahtlosen Datenübertragung ohne laufende Kosten
- Weiter Spannungsbereich von 2,0 bis 5,5 V, ideal für Batteriebetrieb
- Kompakte Bauweise (B x H x T): 47,7 x 26,3 x 10,6 mm
- Bewegungserkennung durch integrierten 3-Achsen-Beschleunigungssensor
- Kontaktinterface zur externen Triggerung der Ortung
- Mehrere Betriebsmodi: zyklisch, bewegungsgesteuert, kontaktgesteuert
- Konfigurierbare Parameter: Bewegungsempfindlichkeit, Energiesparmodus, Datenrate
- JST-PH-Buchse (2 mm) zum einfachen Anschluss einer Spannungsversorgung
- Typische Funkreichweite: bis zu 6 km in Städten, über 10 km im ländlichen Raum

Integration in Datacake mit fertigem Dashboard und Smartphone-App

Status		Position	
HDOP vor 4 Minuten	2,08	Position vor 4 Minuten Am Eichenpark	
↑ Höhe vor 4 Minuten	7,00 m	Gerhard-Stalling-Straße	
Batterie vor 4 Minuten	3.056 mV	Location	
⚡ Bewegung vor 4 Minuten	●	Wasserzug vom Verschiebebahnhof	

Einstellungen			
Zyklischer Modus	Kontaktinterface Modus	Bewegungsmodus	Energiesparmodus
Statusintervall anpassen	Datenrate 0	Bewegungsempfindlichkeit 0	<input type="checkbox"/>

Die Visualisierung und Bedienung von LoRaWAN®-Geräten erfordert einige technische Herausforderungen. Die Low-Code-Plattform [Datacake](#) vereint Netzwerkserver und Visualisierung in Software und erleichtert die Handhabung so erheblich. Neben der Desktop-Variante ist auch eine kostenlose Smartphone-App sowie die Anbindung von The Things Stack möglich.

LoRaWAN® – endlich einfach!

LoRaWAN® ist für IoT-Interessierte längst kein Geheimtipp mehr. Die hohe Reichweite bei gleichzeitig geringer Stromaufnahme eignet sich ideal für viele Projekte. Eine Herausforderung stellt jedoch oft die Visualisierung dar, da diese meist als separate Softwarekomponente mit dem Netzwerkservers verbunden werden muss. Welchen Vorteil die Low-Code-IoT-Plattform Datacake in diesem Zusammenhang bietet, zeigt der folgende Artikel.

The screenshot displays the Datacake dashboard interface, which is divided into several sections:

- Status:** A list of device metrics including HDOP (2,08), Höhe (7,00 m), Batterie (3.056 mV), and Bewegung (indicated by a red dot).
- Position:** A map view showing the device's location with a large blue location pin. An inset image shows a LoRaWAN module with a QR code and the text 'dnt Innovation GmbH, Niesburger Str. 29, 20169 Lahr, DE, dnt-RX-ST1'.
- Einstellungen (Settings):** A section for configuring the device, including:
 - Zyklischer Modus:** A button labeled 'Statusintervall anpassen'.
 - Kontaktinterface Modus:** A slider for 'Datenrate' set to 0.
 - Bewegungsmodus:** A slider for 'Bewegungsempfindlichkeit' set to 0.
 - Energiesparmodus:** A toggle switch currently turned off.

Was ist das Besondere an Datacake?

Die Low-Code-IoT-Plattform Datacake vereint die Visualisierung und Steuerung von LoRaWAN®-Geräten mit einem integrierten Netzwerkservers. Ziel ist es dabei, die Hürden der Verknüpfung zwischen Netzwerkservers und IoT-Plattform abzubauen, um so auch Einsteigern eine vollständige Anwendung bieten zu können. Datacake zeichnet sich dabei durch ein modernes und intuitives User Interface aus, bei dem bereits viele Hersteller ihre Geräte als Vorlagen bereitstellen. Beispielhaft wird daher im Folgenden das neue ELV-LW-GPS2 in Datacake über den integrierten Netzwerkservers und The Things Stack eingerichtet.

Registrierung in Datacake

Für die Nutzung von Datacake wird zunächst ein kostenloser Account (<https://app.datacake.de/signup>) erstellt. Bereits während der Registrierung kann ein Name für den ersten Workspace vergeben werden, in dem sich später das Gerät befindet (Bild 1).

Neben dem Namen werden auch der Projekttyp, ein Anwendungsfall und ein Passwort angegeben (Bild 2).

Nach der Bestätigung des Passworts sowie dem Akzeptieren der Nutzungsbedingungen kann das Konto erstellt werden (Bild 3).

Nach der Registrierung erscheint die Startseite des zuvor benannten Workspaces (Bild 4). Jeder Workspace beinhaltet bis zu fünf Geräte, die optional auch in einem gemeinsamen Dashboard visualisiert werden können.

Nutzung des Datacake-LoRaWAN®-Netzwerkservers

Der integrierte LoRaWAN®-Netzwerkservers ist ein Alleinstellungsmerkmal von Datacake. Die Nutzung hat den Vorteil, dass kein weiterer Account bei The Things Stack erstellt werden muss, sondern die Geräte direkt durch Datacake verwaltet werden.

Im ersten Schritt kann das Gateway dazu im Bereich Gateways über den Button „LoRaWAN®-Gateway hinzufügen“ hinzugefügt werden (Bild 5).

Es öffnet sich eine Konfigurationsansicht, in der ein Name, die Gateway-EUI sowie der Frequenzbereich angegeben werden (Bild 6).

Über den Button „Gateway erstellen“ wird die Konfiguration in Datacake abgeschlossen.

Ein Konto erstellen

Vorname

Nachname

E-Mail-Adresse

Name des ersten Workspaces

Wenn Sie nichts angeben, wird Ihr Name verwendet

Bild 1: Kontoerstellung auf Datacake

Projekttyp
 Business Hobby

Anwendungsfall

Asset-Verfolgung Industriell
 Gebäudemanagement Intelligente Stadt
 Kühllkette Intelligente Landwirtschaft
 Energie Anderer

Passwort

Das Passwort muss mindestens aus 8 Zeichen bestehen, wobei mindestens ein Großbuchstabe, ein Kleinbuchstabe, eine Zahl sowie ein Sonderzeichen (@!%*#?) enthalten sein muss

Bild 2: Vergabe Projekttyp und Anwendungsfall

Passwort bestätigen

Ich erkläre mich mit den **Nutzungsbedingungen** und **Datenschutzbestimmungen** einverstanden. Ich erkläre mich außerdem damit einverstanden, relevante Informationen (z. B. über Software-Updates, Wartungsarbeiten usw.) und mein Konto per E-Mail zu erhalten.

Konto erstellen

Bild 3: Abschluss der Registrierung

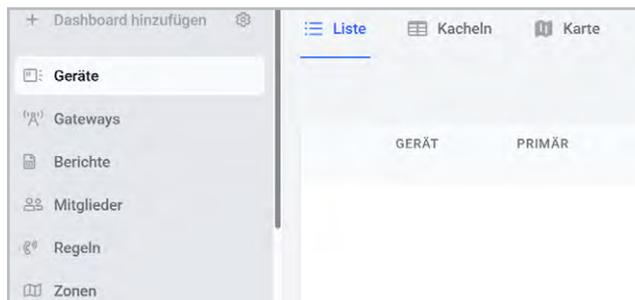


Bild 4: Startseite des Workspace in Datacake

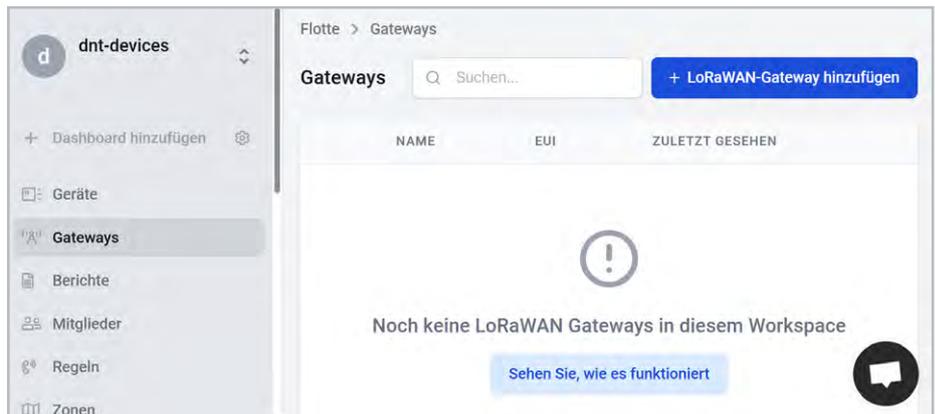


Bild 5: Hinzufügen eines neuen Gateways (1)

LoRaWAN-Gateway hinzufügen

Fügen Sie Ihr LoRaWAN-Gateway zum Datacake LNS hinzu, um den Datenverkehr zwischen Geräten in der Nähe und dem Netzwerk zu ermöglichen. [Sehen Sie, wie es funktioniert.](#)

Name

Gateway-EUI
 8 Bytes

Die EUI des Gateways wird Ihnen vom Hersteller mitgeteilt oder ist auf der Verpackung des Gateways aufgedruckt

Frequenz

Informationen über die anwendbare Frequenz sollten Sie vom Hersteller des Geräts erhalten. Überprüfen Sie das Handbuch, das Datenblatt oder das Gerät selbst auf aufgedruckte Informationen.

Abbrechen **Gateway erstellen**

Bild 6: Hinzufügen eines neuen Gateways (2)



Gateway hinzugefügt

Konfigurieren Sie Ihr Gateway, und schon können Sie loslegen

Infos

Nach der Konfiguration des Gateways kann es einige Minuten dauern, bis das Gateway eine Verbindung herstellt und den Online-Status aktualisiert.

Verwenden Sie die folgenden Informationen, um Ihr Gateway zu konfigurieren. Detaillierte Anweisungen finden Sie in der Dokumentation des Herstellers Ihres Gateways. Die Schritte können je nach Hardware- und Softwareversion variieren. Weitere Informationen finden Sie auch in [unserer Dokumentation](#).

Protokoll

UDP Packet Forwarder Kopieren

Adresse des Gateway-Servers

eu1.datacake-lns.com Kopieren

Port

1700 Kopieren

Frequenz

Europa 863-870 MHz (SF9 für RX2) Kopieren

Schließen Gateway anzeigen

Bild 7: Konfiguration des Gateways

Es folgt eine weitere Ansicht, in der die notwendigen Anpassungen innerhalb der Gateway-Software aufgelistet werden (Bild 7). Das Vorgehen unterscheidet sich dabei je nach Gateway-Hersteller, Datacake stellt weitere Informationen dazu in der [Dokumentation](#) bereit.

Sofern die Konfiguration des Gateways erfolgreich war, kann der Status über den Button „Gateway anzeigen“ eingesehen werden. Dieser Bereich zeigt wichtige Informationen, wie den Verbindungsstatus, die Anzahl der Up-/Downlinks und den Standort (Bild 8).

LoRaWAN-Gateway

Gateway-EUI
0A 0F 0F 0E 0B 0E 0E 0F
Remote-Adress-IP
127.0.0.1
Zuletzt gesehen
27.03.2025, 14:34

Status
Konfiguration

Status Online ●

vor 26 Sekunden

Letzte (Wieder-)Verbindung 27.03.2025, 14:04

vor 26 Sekunden

Uplinks 5

vor 26 Sekunden

Downlinks 0

vor 26 Sekunden

Round Trip Zeit 0,000 ms

vor 26 Sekunden

Standort



Bild 8: Übersicht des Gateways

Registrierung des ELV-LW-GPS2 in Datacake

Mit der sichergestellten Netzwerkabdeckung kann das GPS2 jetzt direkt in Datacake registriert werden. Dies geschieht in der Übersicht des Workspace (Bild 4) über den Button „Gerät hinzufügen“.

Zunächst wird der Konnektivitätstyp LoRaWAN® ausgewählt (Bild 9). Anschließend wird das Gerät erstellt als ein „Neues Produkt aus Vorlage“ (Bild 10). Dies ermöglicht die Nutzung des bereitgestellten

Templates, welches neben der Visualisierung auch die Konfiguration der Geräte über Downlinks ermöglicht.

Die Option „Neues Produkt“ eignet sich für alle Geräte, zu denen es bisher keine Vorlage gibt. Die Zuordnung zu einem bestehenden Produkt ist immer dann sinnvoll, wenn mehrere Geräte desselben Typs visualisiert werden sollen.

Für die benötigte Gerätevorlage wird im Suchfeld „ELV“ eingegeben und anschließend der entsprechende Eintrag ausgewählt (Bild 11).

Nach der Auswahl der Gerätevorlage wird im nächsten Schritt der Datacake LNS ausgewählt, um das Gerät dort anzulegen (Bild 12).

Gerät hinzufügen

Wählen Sie zunächst den Konnektivitätstyp für Ihr Gerät aus.

LoRaWAN
Wählen Sie aus 16 LoRaWAN-Netzwerken

Bild 9: Auswahl von LoRaWAN®

Datacake Produkt

Sie können Geräte zu einem bestehenden Produkt auf Datacake hinzufügen, ein neues leeres Produkt erstellen oder mit einer der Vorlagen beginnen. Produkte ermöglichen es Ihnen, dieselbe Konfiguration (Felder, Dashboard und mehr) zwischen Geräten zu teilen.

Neues Produkt aus Vorlage
Neues Produkt aus einer Vorlage erstellen

Bestehendes Produkt
Geräte zu einem bestehenden Produkt hinzufügen

Neues Produkt
Erstellen Sie ein neues leeres Produkt

Gerätevorlage

Datacake unterstützt LoRaWAN-Geräte von verschiedenen Herstellern ohne komplexe Konfiguration und Einrichtung.

🔍
 ⌵

Bild 10: Optionen bei der Produkterstellung

Gerätevorlage

Datacake unterstützt LoRaWAN-Geräte von verschiedenen Herstellern ohne komplexe Konfiguration und Einrichtung.

🔍
 ⌵

ELV BM TRX1 Temperature & Humidity
ELV Elektronik
Temperature & Humidity

Kompetent in Elektronik

ELV LW GPS1
ELV Elektronik
GPS Tracker

Kompetent in Elektronik

ELV LoRaWAN® GPS Tracker, ELV-LW-GPS1
ELV Elektronik

Kompetent in Elektronik

ELV LoRaWAN® GPS Tracker, ELV-LW-GPS2
ELV Elektronik

Kompetent in Elektronik

Bild 11: Suche ELV-LW-GPS2

You can add individually billed devices. ✕

LoRaWAN Gerät hinzufügen

SCHRITT 1
Produkt

SCHRITT 2
Netzwerk-Server

SCHRITT 3
Geräte

SCHRITT 4
Plan

Netzwerk-Server

Bitte wählen Sie den LoRaWAN Network Server, mit dem Ihre Geräte verbunden sind.

Datacake LNS AUTOMATISCHE EINRICHTUNG

Einfach starten und skalieren mit einem verwalteten LNS

[Uplinks](#) [Downlinks](#)

Bild 12: Auswahl des Datacake LNS

Für die Registrierung werden die DevEUI, ein Name, die AppEUI und der App Key zusammen mit optionalen Tags eingegeben (Bild 13 bis Bild 15).

Das Hinzufügen wird über die Schaltfläche „Weiter“ abgeschlossen und das Gerät wird anschließend in der Übersicht des Workspace angezeigt (Bild 16).

Falls eine zentrale Verwaltung der Geräte in Datacake nicht gewünscht ist oder bereits eine The-Things-Stack-Infrastruktur besteht, kann das GPS2 auch weiterhin über eine Webhook-Integration in Datacake hinzugefügt werden. Auf das nötige Vorgehen wird im folgenden Abschnitt näher eingegangen, bevor dann das Dashboard und die Funktionen ausführlich beschrieben werden.

Integration des ELV-LW-GPS2 in Datacake über TTS

Die Registrierung des ELV-LW-GPS2 verläuft analog

zu anderen LoRaWAN®-Bausätzen aus dem ELV-Modulsystem und wird in der Anleitung der [ELV-LW-Base](#) ausführlich beschrieben.

Anschließend kann die Integration in Datacake erfolgen. Das Vorgehen ist zu Beginn identisch zur Nutzung des Datacake-LoRaWAN®-Netzwerkserver (Bild 9 bis Bild 11), erst dann wird der The-Things-Stack-V3-Netzwerkserver ausgewählt (Bild 17).

Neben der manuellen Konfiguration, bei der ein Webhook in TTS eingerichtet und anschließend das Gerät über die Device EUI in Datacake hinzugefügt wird, gibt es eine Import-Funktion, die das Hinzufügen wesentlich vereinfacht. Dazu wird nach der Auswahl des Netzwerkserver im nächsten Schritt eine neue TTS-Server-Instanz hinzugefügt.

Die bereits grau hinterlegte Serveradresse „eu1.cloud.thethings.network“ kann zusammen mit einem TTS-API-Key eingegeben werden (Bild 18).

Bild 13: Registrierung des Geräts

Bild 14: Eingabe des App-Keys und Auswahl der Frequenz

Bild 15: Auswahl der Geräteklasse und optionale Attribute

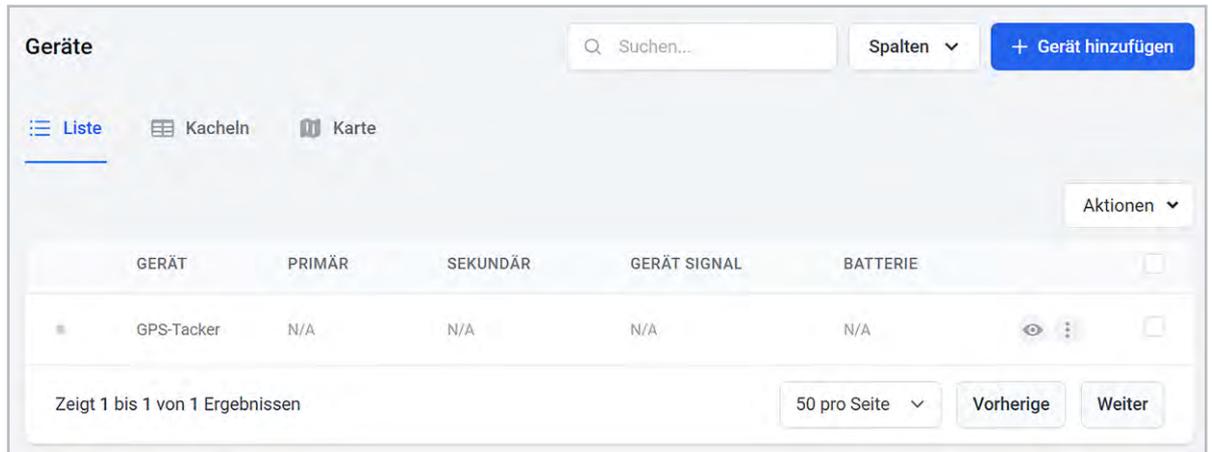


Bild 16: Übersicht des Workspace

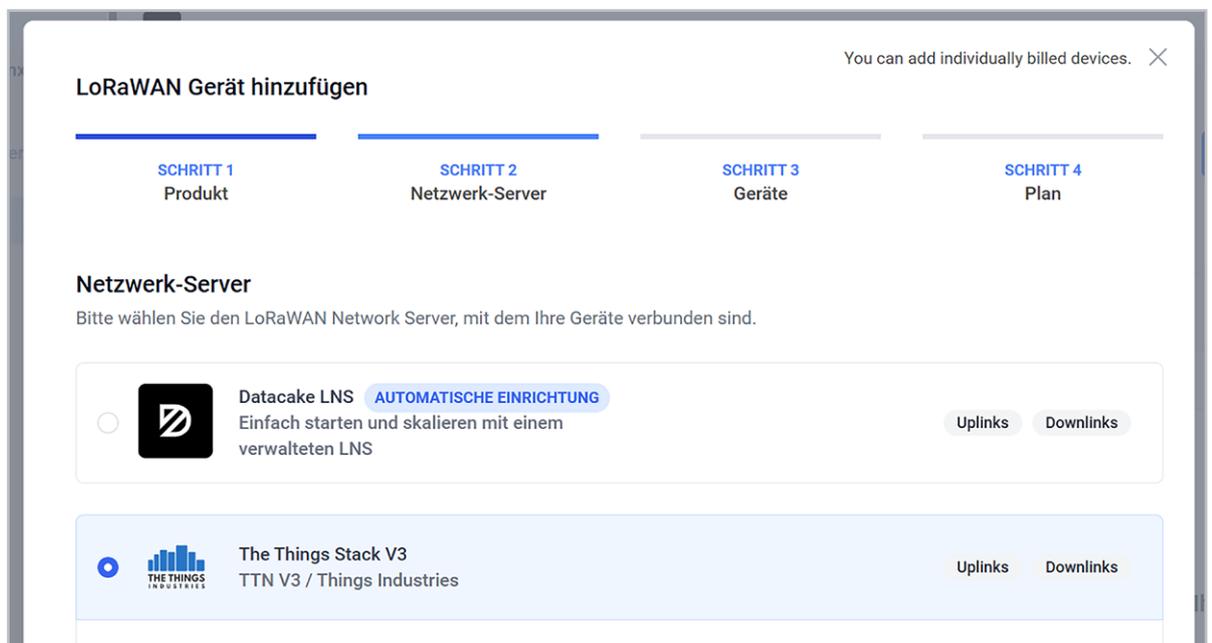


Bild 17: Auswahl des The-Things-Stack-Netzwerksservers

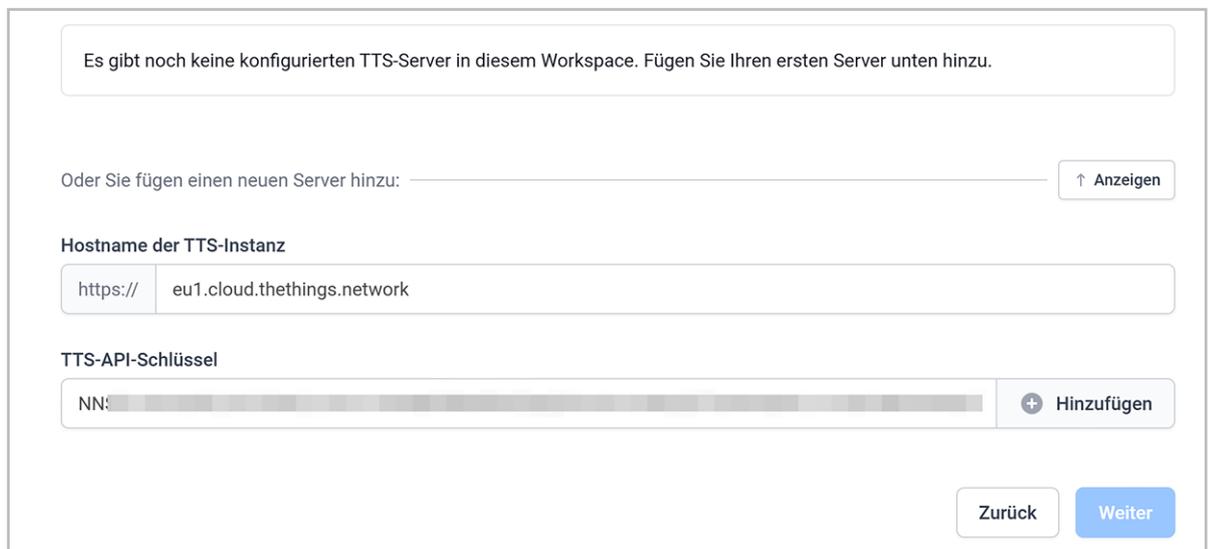


Bild 18: Hinzufügen des TTS-Servers

Die Erzeugung des API-Keys geschieht aus der TTS-Console heraus im Bereich Home → User Settings → API Keys. Über den Button „Add API key“ kann die Liste um einen weiteren Key erweitert werden (Bild 19). Nach der Vergabe eines Namens und der Gewährung der Rechte (Bild 20) wird die Erstellung des API-Keys über den Button „Create API key“ abgeschlossen. Der im Anschluss zusehende Key wird nur einmalig angezeigt und sollte daher in die Zwischenablage kopiert werden (Bild 21).

Zurück in Datacake wird die Verbindung zum TTS-Server durch Eingabe des Keys über die Schaltfläche „Hinzufügen“ neben dem Key abgeschlossen (Bild 18).

Durch die Verknüpfung zu TTS sind alle Applikationen in Datacake einsehbar, so auch die des GPS2. Über den Button „Integration einrichten“ wird dort automatisch ein Webhook mit den notwendigen Berechtigungen hinzugefügt (Bild 22 und Bild 23).

Nach der Einrichtung des Webhooks kann das Gerät anhand der DevEUI aus der Applikation ausgewählt und benannt werden (Bild 24).

Die Integration des Geräts wird durch die Auswahl des Free Plans abgeschlossen (Bild 25). Anschließend ist es in der Übersicht des Workspace zu sehen (Bild 26).

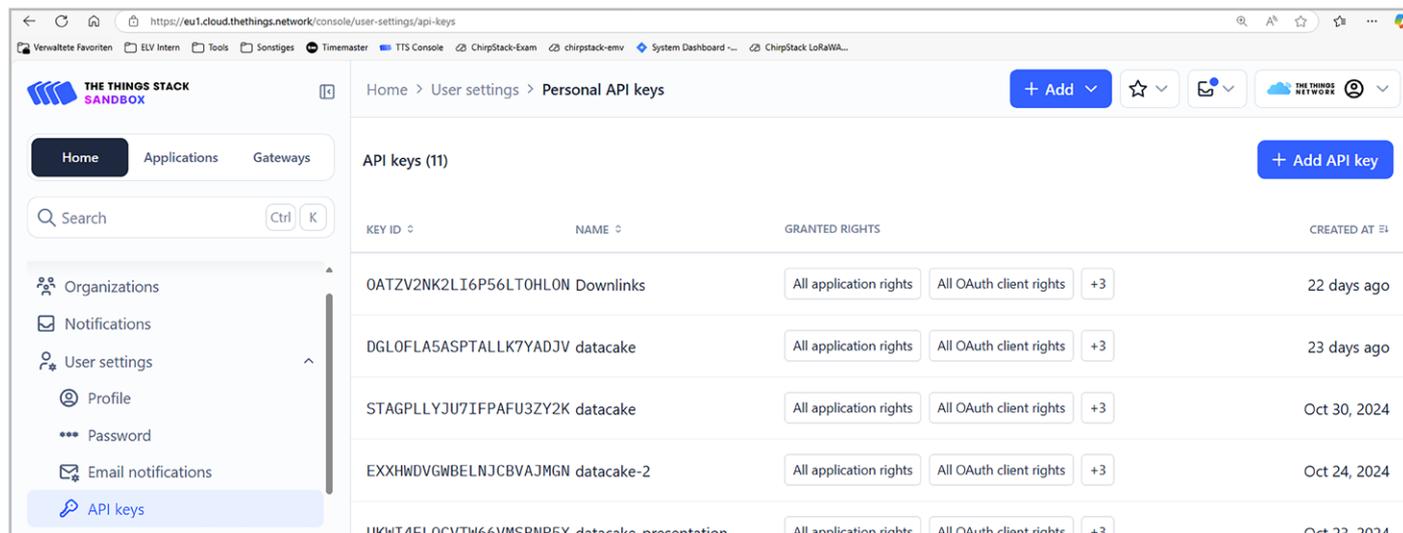


Bild 19: Erstellung eines neuen API-Keys in TTS (1)

Add API key

Name

Expiry date

Rights*

Grant all current and future rights

Grant individual rights

Bild 20: Erstellung eines neuen API-Keys in TTS (2)

Please copy newly created API key

You won't be able to view the key afterward

Granted rights

- All application rights
- All OAuth client rights
- All gateway rights
- All organization rights
- All user rights

Your API key has been created successfully. Note: After closing this window, the value of the key secret will not be accessible anymore. Make sure to copy and store it in a safe place now.

API key

I have copied the key

Bild 21: Kopieren des API-Keys



Bild 22: Automatische Einrichtung des Webhooks

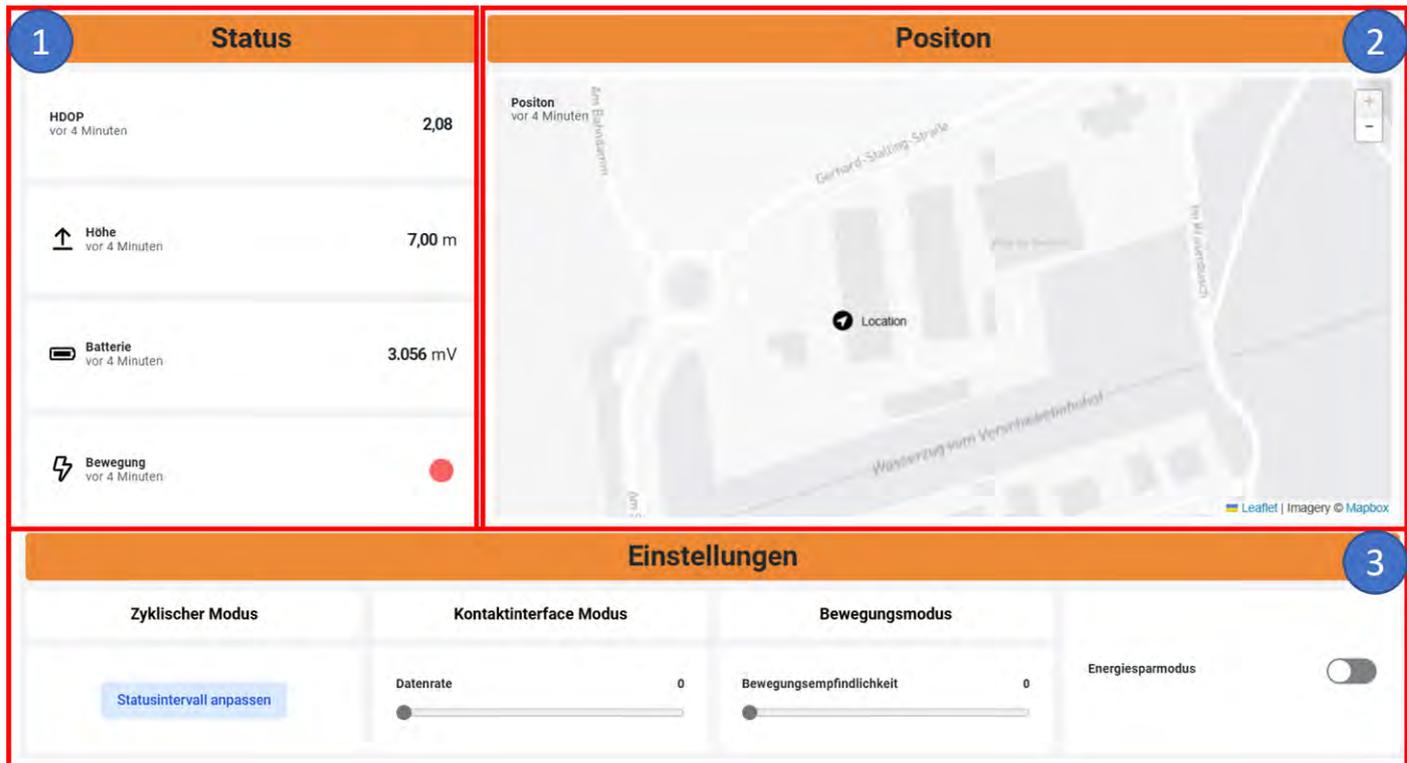


Bild 27: Übersicht des Dashboards

Ansicht des Geräte-Dashboards

Dashboards bilden das zentrale Element von Datacake. Hier erfolgt neben der Visualisierung aller relevanten Daten auch die Steuerung von Geräten.

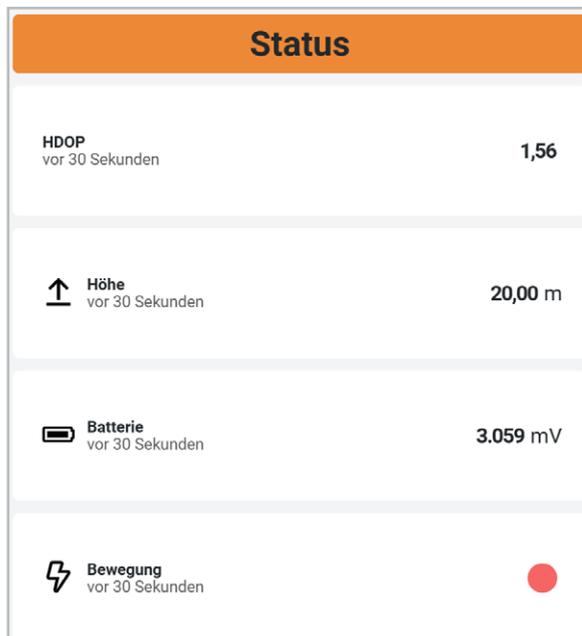


Bild 28: Statusinformationen des GPS-Trackers

Tx Reason	TX_REASON
↳ Motion Detected	MOTION_DETECTED

Bild 29: Mapping-Feld des Sendegrunds

Das Dashboard des ELV-LW-GPS2 lässt sich in drei Bereiche unterteilen: Statusinformationen, Positionsdaten, Einstellungen (Bild 27). Im Folgenden wird auf jeden Bereich näher eingegangen, insbesondere auf die Einstellungen, um damit alle Funktionen zu beschreiben.

Die Statusinformationen des GPS-Trackers umfassen Werte für den HDOP, also die Genauigkeit der GPS-Position, die Höhe, die Batteriespannung sowie die Information, ob Bewegung vorliegt oder nicht (Bild 28). Sofern der Bewegungsmodus aktiv ist und Bewegung erkannt wird, wechselt der Kreis von rot zu grün. Intern wird dabei ein sogenanntes Mapping-Feld erzeugt, bei dem der Sendegrund der Nachricht abgefragt wird. Daraus wird dann der Zustand des Geräts abgeleitet (Bild 29 und Bild 30).

Die Hauptfunktion des ELV-LW-GPS2 ist die Positionsbestimmung. Diese kann in Datacake ansprechend auf einer Karte visualisiert werden (Bild 31). Neben der aktuellen Position wird auch der Positionsverlauf über einen Slider angezeigt (Bild 32).

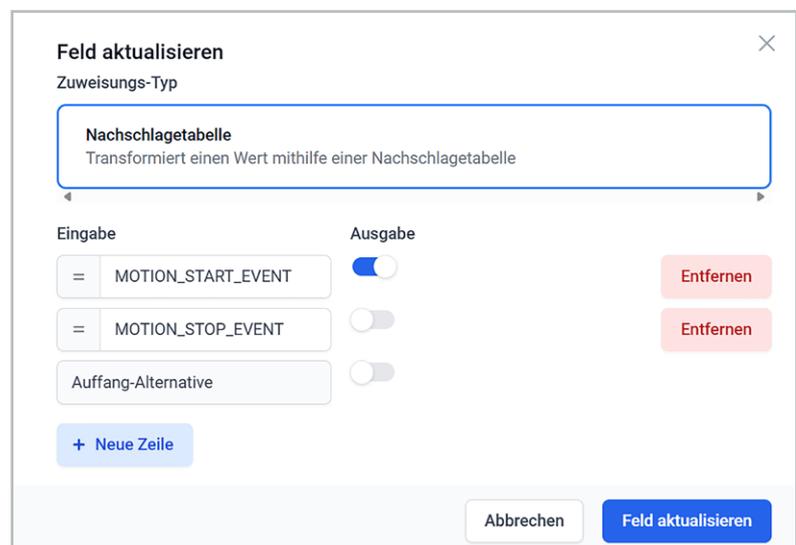


Bild 30: Zuordnung des Mapping-Felds

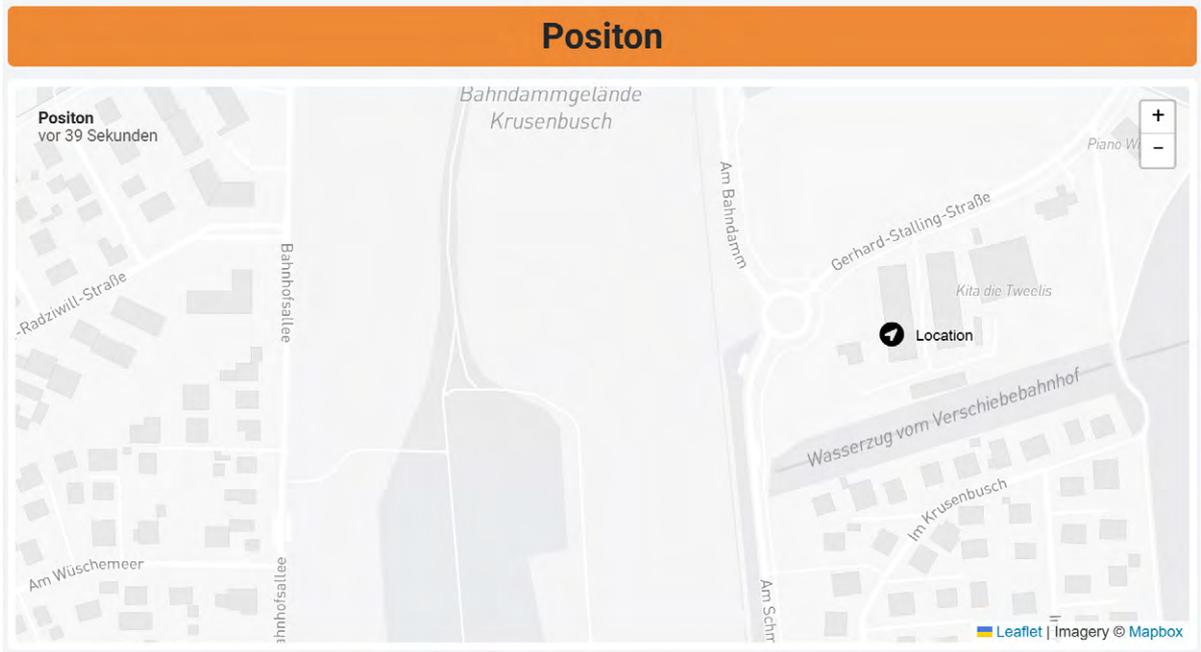


Bild 31: Position auf einer Karte



Bild 32: Verlauf der Position auf der Karte

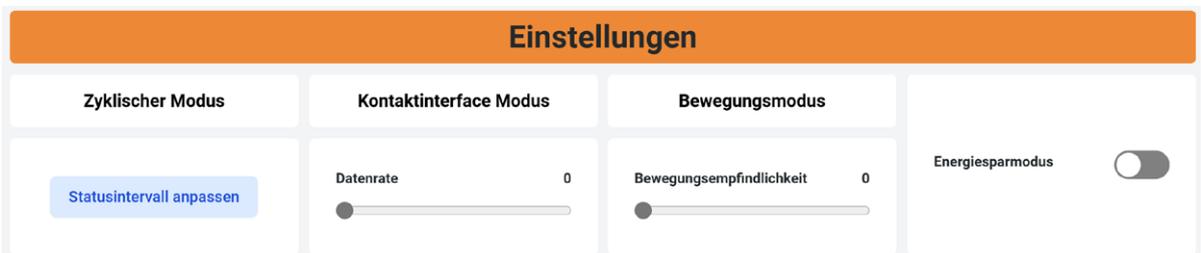


Bild 33: Einstellungen des GPS-Trackers

Im Einstellungsbereich des Dashboards (Bild 33) kann der Nutzer Anpassungen an der Konfiguration des GPS2 vornehmen. Jede Schaltfläche ist dabei entweder direkt oder über ein Feld mit einem Downlink Script verknüpft. Die drei Buttons für die Auswahl des Modus (zyklisch, Kontaktinterface und Bewegung) lösen je einen Downlink nach Betätigung aus. Das Statusintervall wird über ein Eingabefeld gesetzt, das sich nach dem Drücken des gleichnamigen Buttons öffnet (Bild 34).



Bild 34: Eingabe des Statusintervalls

Zulässige Werte sind dabei immer ein Vielfaches von 30 (Wertebereich: 30–7650 s).

Die Slider für die Datenrate und Bewegungsempfindlichkeit können auf einen Wert zwischen 0 und 6 (0 = ADR, 1–6 = DR0 – 5) bzw. 1 bis 3 gestellt werden (1 = niedrig, 3 = hoch).

Der Energiesparmodus des ELV-LW-GPS2 ist im Werkzustand immer aktiv, um einen sinnvollen Batteriebetrieb zu ermöglichen, kann jedoch optional auch deaktiviert werden.

Damit bei einer neuen Einstellung direkt ein Downlink ausgelöst wird, muss eine Option in den folgenden Skripten angepasst werden (Bild 35):

- Set Data Rate
- Set Uplink Interval
- Set Motion Sensitivity
- Set Low Power Mode

Innerhalb der Downlinks wird unterhalb der verwendeten Felder die Option „Bei neuen Messungen auslösen“ aktiviert (Bild 36). Durch Speichern des Downlinks wird die Änderung wirksam (Bild 37).

Name	Beschreibung		
Set Cyclic Mode	device sends the position data cyclically	Downlink senden	Mehr
Set Contact Interface Mode	device sends the position when contact interface is triggered	Downlink senden	Mehr
Set Motion Mode	device sends position when motion is detected	Downlink senden	Mehr
Set Data Rate	1 = DR0, 6 = DR5, 4 = DR3 = Default	Downlink konfigurieren und senden	Mehr
Set Uplink Interval	Set the Uplink interval to a multiple of 30s	Downlink konfigurieren	Downlink bearbeiten
Set Motion Sensitivity	Set the sensitivity of the accelerometer to detect motion (1 = low, 2 = medium, 3 = high)	Downlink konfigurieren	Downlink löschen
Set Low Power Mode	Deactivate / Activate the low power mode of the gps module inbetween position measurements	Downlink konfigurieren und senden	Mehr

Bild 35: Bearbeitung der Downlinks

Set Data Rate

Beschreibung

1 = DR0, 6 = DR5, 4 = DR3 = Default

Downlink-UUID

13e2598c-9dc5-4b03-95bb-4bceec2bc132a Kopieren

Verwendete Felder

Wenn Ihre Encoderfunktion Eingaben aus den Feldern des Geräts benötigt, können Sie diese hier angeben. Sie werden verwendet, um das Formular für den Downlink-Generator zu erstellen.

INPUT_DATA_RATE ×

Bei neuen Messungen auslösen

Wenn diese Option aktiviert ist, wird jedes Mal, wenn das Gerät eine Messung in einem der verwendeten Felder aufzeichnet, automatisch der Downlink gesendet.

Bild 36: Aktivierung der Option „Bei neuen Messungen auslösen“

Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird Ihr Gerät aufgefordert, beim Empfang des Downlinks eine Bestätigung zu senden.

Downlink speichern

Bild 37: Speichern des Downlinks

Visualisierung und Steuerung auch in der App

Neben der Web-Oberfläche ist auch eine kostenfreie Datacake-App für [Android](#) und [IOS](#) erhältlich. Diese ermöglicht es, ohne Registrierung auf bestehende Dashboards zuzugreifen. Für die Nutzung wird in der Web-Oberfläche als Erstes der Bearbeitungsmodus aktiviert ([Bild 38](#)).

Im nächsten Schritt wird der Tab „Mobil“ ausgewählt und anschließend der Button „Öffentlicher Link“ ([Bild 39](#)). Die fol-

gende Ansicht ([Bild 40](#)) führt durch Klicken zur Rechte- und Passwortvergabe. Zu beachten ist dabei, dass für die Übertragung von Downlinks ein schreibender Zugriff erforderlich ist ([Bild 41](#)).

Durch Klicken des Buttons „Öffentlichen Link erstellen“ wird der Link generiert und anschließend angezeigt ([Bild 42](#)). Dieser kann im nächsten Schritt mit der Smartphone-App gescannt werden.

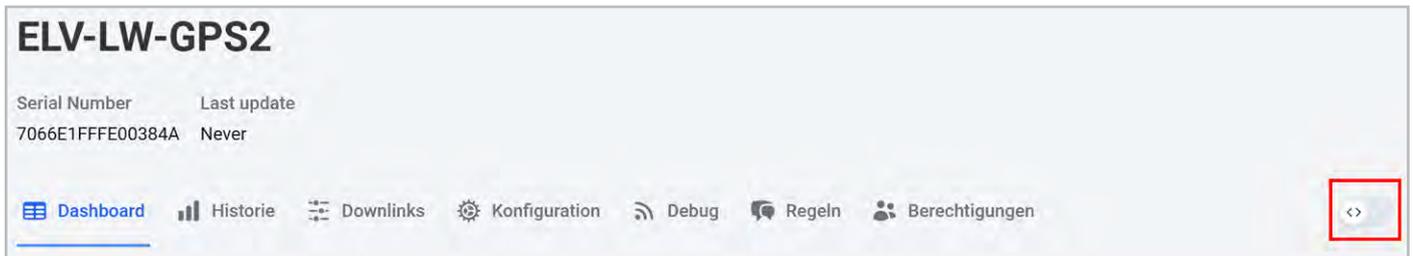


Bild 38: Aktivierung des Bearbeitungsmodus

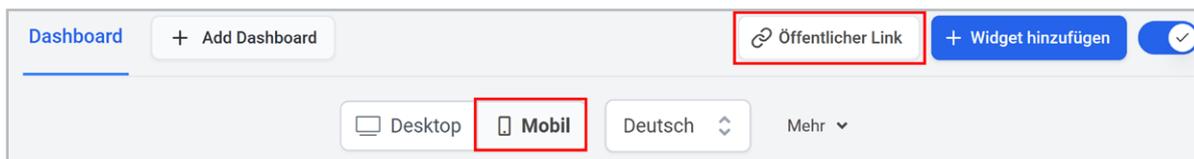


Bild 39: Erzeugung eines öffentlichen Links (1)

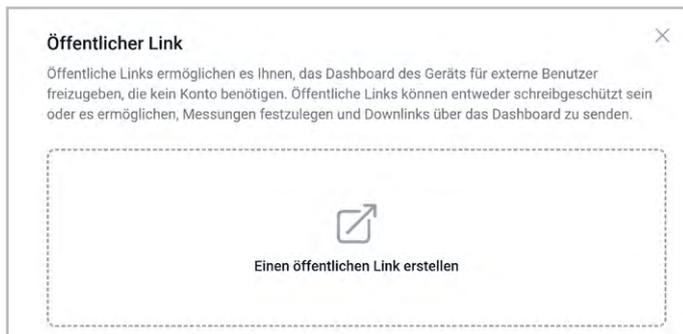


Bild 40: Erzeugung eines öffentlichen Links (2)

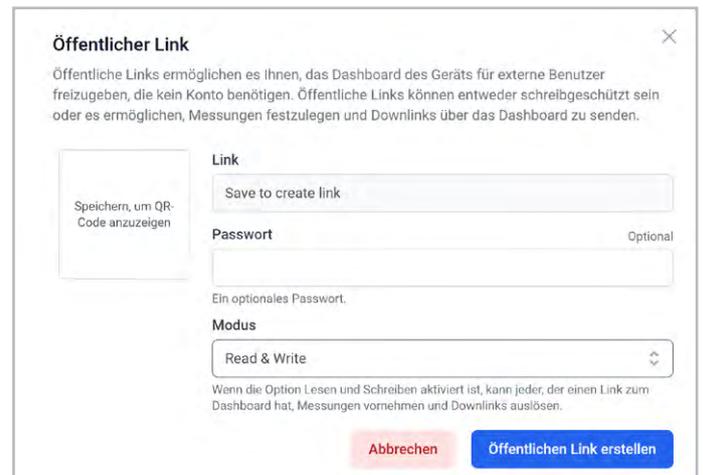


Bild 41: Rechtevergabe für einen neuen Link

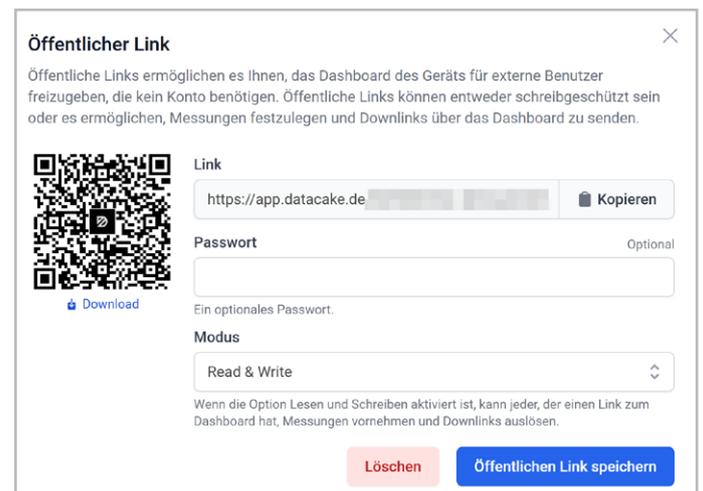


Bild 42: Anzeige des öffentlichen Links

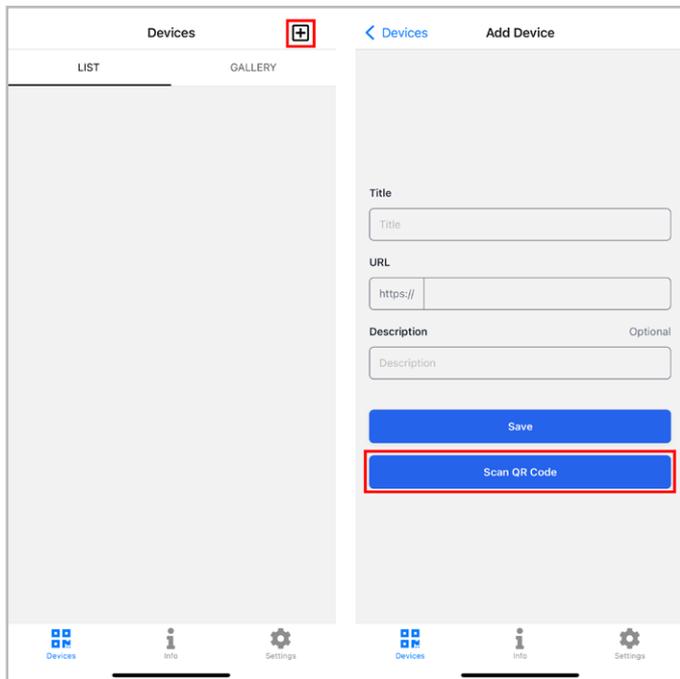


Bild 43: Startansicht und Hinzufügen eines neuen Geräts in der App

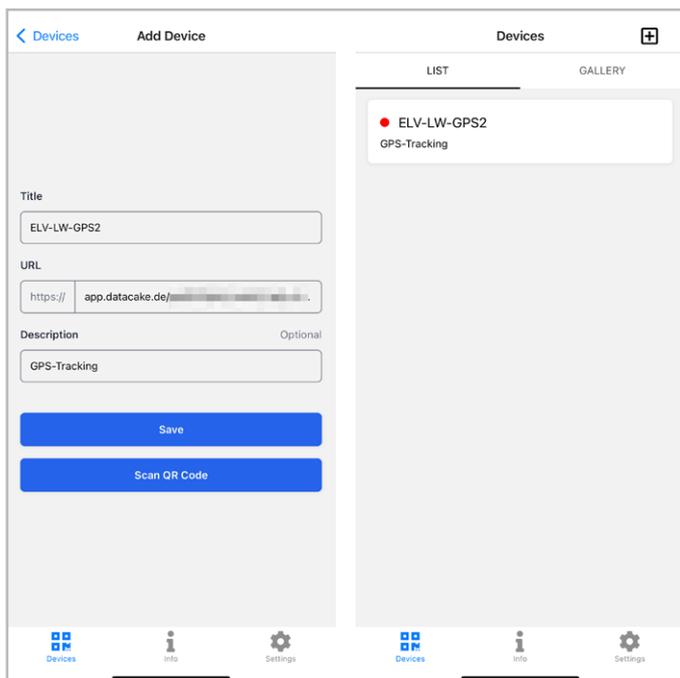


Bild 44: Hinzufügen des Geräts über den QR-Code

In der App erscheint nach dem Öffnen zunächst eine Startseite mit einer leeren Geräteliste. Über den Button „+“ in der oberen rechten Ecke können jedoch neue Geräte hinzugefügt werden (Bild 43). Es öffnet sich die Kameraansicht und der QR-Code kann gescannt werden. Die URL erscheint anschließend zusammen mit einem Titel und einer optionalen Beschreibung. Durch Drücken der Schaltfläche „Save“ wird das Gerät auch in der Liste aufgeführt (Bild 44).

Analog zur Web-Oberfläche stellt die App ebenfalls die Statusinformationen, die Position sowie die Einstellungsmöglichkeiten dar (Bild 45). So kann das Gerät auch von unterwegs eingesehen und konfiguriert werden.

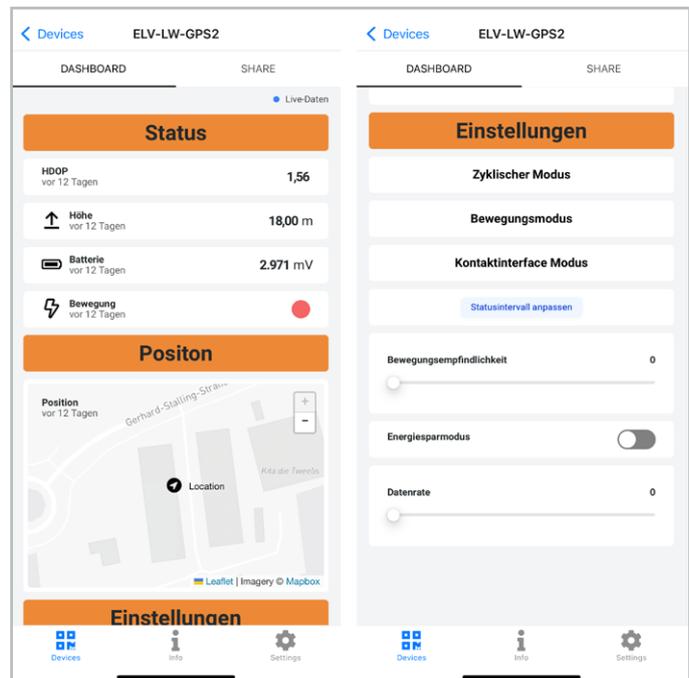


Bild 45: Mobile Version des Datacake Dashboards

Fazit

Durch die Integration des [ELV-LW-GPS2](#) konnte die einfache Handhabung von Datacake anhand eines Praxisbeispiels demonstriert werden. Es wird deutlich, dass sich mit einer kleinen Anpassung an der Gateway-Konfiguration die Tür zur zentralen Registrierung, Steuerung und Visualisierung von LoRaWAN®-Geräten öffnet.

Die übersichtlichen Dashboards mit ihren Konfigurationsmöglichkeiten verbessern das Nutzungserlebnis dabei sowohl in der Desktop-Ansicht als auch auf mobilen Geräten. Zusammenfassend wird so jedes LoRaWAN®-Projekt erheblich aufgewertet und die Interaktivität mit den Geräten gesteigert. **ELV**

Kostenlose

Online-Fachseminare

Mit unseren Experten

Andreas Prast

ELV Technical Support Center

Thomas Wiemken

ELV Entwicklung

Torsten Boekhoff

Teamleiter ELV Technical Support Center

und

Holger Arends

Redaktionsleiter ELVjournal
und Homematic IP Experte

zu Themen rund um Smart Home,
Homematic IP und Bausätze



Alle Online-Fachseminare finden **live**
auf unserem Youtube-Kanal statt:

youtube.com/@elvelektronik

Einfach kostenlos abonnieren und
kein Seminar mehr verpassen!



Unsere nächsten Fachseminare:

Smarte Schalter im ganzen Haus

Mittwoch, 04.06.2025 um 16.00 Uhr

Der smarte Garten

Mittwoch, 09.07.2025 um 16.00 Uhr

Bleiben Sie stets auf dem Laufenden!

Alle Termine und bisherigen Seminare finden Sie [hier](#).

Das Wetter im Blick



WLAN-Wetterstation WeatherScreen PRO

- Misst Regen, Windgeschwindigkeit/-richtung, Innen-/Außenluftfeuchte, Luftdruck, Innen-/Außentemperatur, Umgebungshelligkeit
- Erweiterbar um Zusatzsensoren und Zusatzdisplay
- Funkreichweite: typ. 100 m (Freifeld), Funkfrequenz: 868 MHz
- Kostenlose App (iOS und Android) für verschiedene Wetterportale (z. B. Ecowitt Weather, Weather Underground, Weathercloud)
- Speicherung der Messwerte auf microSD (bis 32 GB, nicht inkl.)
- Einstellbare Schwellenwerte für einen optischen/akustischen Alarm
- Integriertes Solarpanel für Stromversorgung des Kombisensors

- + **Gleich mitbestellen:**
 - Zusatzdisplay - Artikel-Nr. 251722 - 159,99 €
 - Zusatz-Raumklimasensor - Artikel-Nr. 250954 - 19,99 €



249,99 €

Artikel-Nr. 251064

[Zum Produkt](#)

Erweiterbar um Sensoren für den Garten:



Funk-Bodenfeuchtesensor

- Misst Bodenfeuchtigkeit von 0-100 %
- Wetterfestes Gehäuse mit Schutzart IP66
- 868-MHz-Funk für zuverlässige Datenübertragung
- Erweiterung für die Wetterstation WeatherScreen PRO
- Plug and Play für schnelle Inbetriebnahme
- Lange Batterielaufzeit von bis zu 12 Monaten



29,99 €

Artikel-Nr. 253717

[Zum Produkt](#)



Funk-Bodentempersensensor

- Misst Temperaturen von -20 bis +50 °C
- Edelstahl-Messfühler für lange Haltbarkeit
- Plug and Play für schnelle Inbetriebnahme
- Erweiterung für die Wetterstation WeatherScreen PRO
- Datenvisualisierung über App
- Lange Batterielaufzeit von bis zu 12 Monaten



39,99 €

Artikel-Nr. 253718

[Zum Produkt](#)



Funk-Wassertempersensensor

- Misst Wassertemperaturen von -20 bis +50 °C
- Sehr genaue Auflösung von 0,1 °C
- Kabellose Datenübertragung über 868 MHz Funk
- Einfache Plug-and-Play-Installation
- Erweiterung für die Wetterstation WeatherScreen PRO
- Lange Batterielaufzeit von bis zu 12 Monaten



34,99 €

Artikel-Nr. 253719

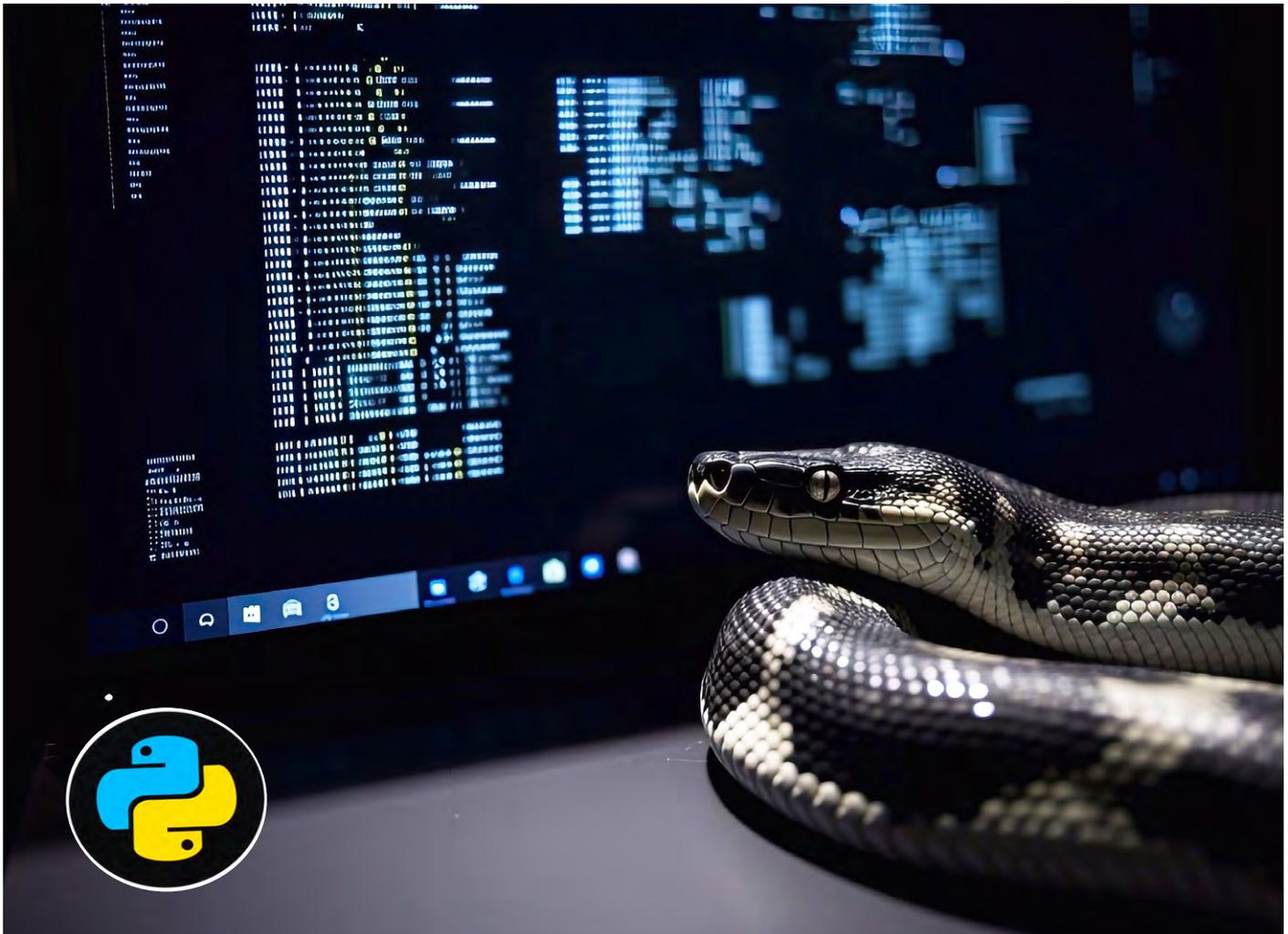
[Zum Produkt](#)

Python & MicroPython: Programmieren lernen für Einsteiger

Sensoren und Messwerverfassung

Teil 9

Bereits in Teil 5 dieser Serie wurde erläutert, wie man mit Python analoge Messwerte erfassen kann. Dazu wurde der Raspberry Pi mit einem externen Analog-Digital-Wandler ausgestattet. Dies ermöglichte die Messung analoger Strom- und Spannungswerte. Wesentlich interessanter ist jedoch der Einsatz von Sensoren, mit denen nahezu jeder physikalische Wert wie Temperatur, Feuchte, Druck, Beleuchtungsstärke, Bewegung usw. erfasst werden können. In diesem Beitrag soll daher die Auswertung und Verarbeitung von Sensorsignalen mit Python im Fokus stehen. Zudem sollen spezielle Signalverarbeitungstechniken genauer betrachtet werden.



Messwerverfassung mit Sensoren

Der Raspberry Pi ist eine der vielseitigsten Plattformen zur Messwerverfassung mit Sensoren. Durch die Kombination von Python-Programmierung und GPIO-Pins lassen sich zahlreiche physikalische Größen erfassen und verarbeiten.

Sensoren können über verschiedene Schnittstellen mit dem Raspberry Pi verbunden werden:

- **GPIO (General Purpose Input/Output):** direkte digitale Ansteuerung von Sensoren
- **I2C (Inter-Integrated Circuit):** serielles Kommunikationsprotokoll für Sensoren wie das [BME280-Modul](#) (Temperatur, Luftdruck, Feuchte)
- **SPI (Serial Peripheral Interface):** Hochgeschwindigkeitsprotokoll für Sensoren wie den [MCP3008-AD-Wandler](#)
- **UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter):** Kommunikation mit seriellen Sensoren oder Modulen wie GPS

Neben diesen universellen Bussystemen haben sich auch noch einige spezielle Schnittstellen etabliert. Diese sind vor allem beim Anschluss von Sensoren an den Raspberry Pi weitverbreitet. Sie sollen daher im Folgenden genauer betrachtet werden. Die universellen Schnittstellen und ihre Anwendungen werden dann in späteren Artikeln ausführlicher erläutert.

Messwerterfassung mit Python

Eine der wichtigsten Spezialschnittstellen ist der sogenannte Eindraht oder „One-Wire-Bus“. Der One-Wire-Bus nutzt ein serielles Kommunikationsprotokoll, das mit nur einer Datenleitung (plus Masse) auskommt. Es wurde von Dallas Semiconductor (heute Maxim Integrated) entwickelt und wird häufig für den Anschluss von Sensoren und Speicherbausteinen verwendet.

Ein bekanntes Beispiel ist der [DS18B20](#)-Temperatursensor, der über den One-Wire-Bus mit Mikrocontrollern oder dem Raspberry Pi kommunizieren kann. Das Protokoll ermöglicht den Betrieb mehrerer Geräte an einer einzigen Leitung durch eine eindeutige 64-Bit-Adresse pro Gerät. Die Vorteile des One-Wire-Busses sind:

- Einfache Verdrahtung (nur eine Datenleitung)
- Energieversorgung über die Datenleitung möglich (sogenannte „parasitäre Versorgung“)
- Kostengünstig und effizient für einfache Sensoranwendungen

Eingesetzt wird der One-Wire-Bus vor allem in Temperaturmessungen, Identifikationssystemen und Datenloggern. Der DS18B20-Temperatursensor verfügt über drei Pins ([Bild 1](#)):

- VCC (3,3 V oder 5 V)
- GND (Masse)
- DQ (Datenleitung)

Zusätzlich zum Sensor selbst wird noch ein 4,7-kΩ-Pull-up-Widerstand zwischen VCC und DQ benötigt. [Bild 2](#) zeigt den Aufbau.

Bild 1: Temperatursensor DS18B20

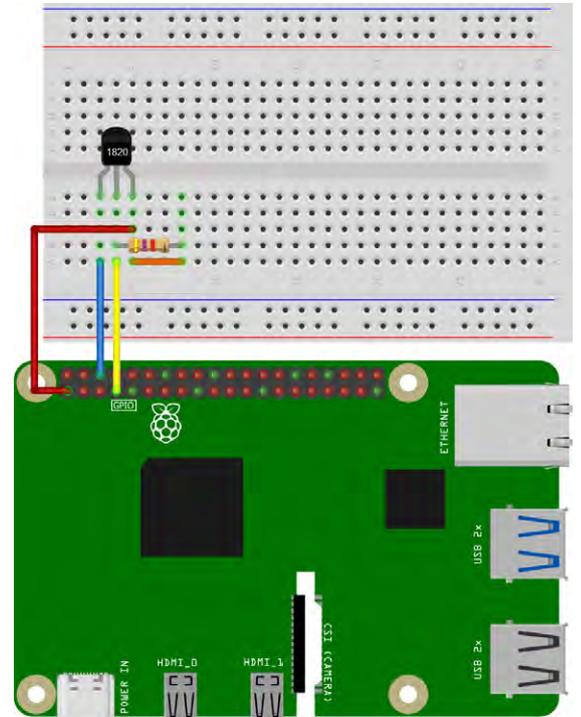
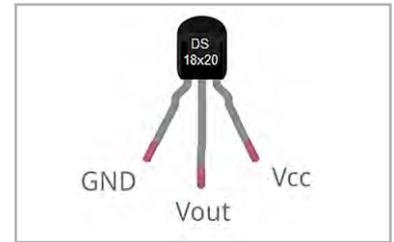


Bild 2: DS18B20-Temperatursensor am Raspberry Pi

One-Wire-Schnittstelle aktivieren

Um die One-Wire-Schnittstelle zu nutzen, muss man auf dem Raspberry Pi die Datei `/boot/config.txt` öffnen und am Ende den Eintrag `dtoverlay=w1-gpio` hinzufügen.

Danach kann das One-Wire-Interface freigeschaltet werden ([Bild 3](#)).

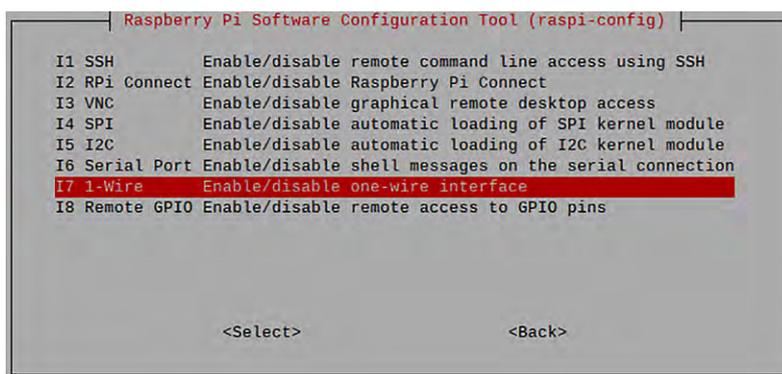


Bild 3: Freischalten des One-Wire-Interfaces

Anschließend sollte der Raspberry Pi neu gestartet werden. Nach dem Neustart sind die erforderlichen Module zu laden:

```
sudo modprobe w1-gpio
sudo modprobe w1-therm
```

Dann kann man das Verzeichnis des Sensors prüfen:

```
cd /sys/bus/w1/devices/
```

Hier sollte nach Eingeben des Befehls eine Datei zu sehen sein, z. B. `10-XXXXXXXXXXXX`. Damit kann man nun die Temperatur auslesen:

```
cat /sys/bus/w1/devices/10-XXXXXXXXXXXX/w1_slave
```

In der Anweisung muss natürlich der oben ermittelte Dateiname verwendet werden. Die Ausgabe enthält eine Zeile mit `t=XXXXXX`, wobei `XXXXXX` die Temperatur in Milligrad Celsius (1/1000 °C) ist. So bedeutet z. B. `t=21125` einen Temperaturwert von 21,125 °C. [Bild 4](#) zeigt die vollständige Befehlsfolge in der Shell.

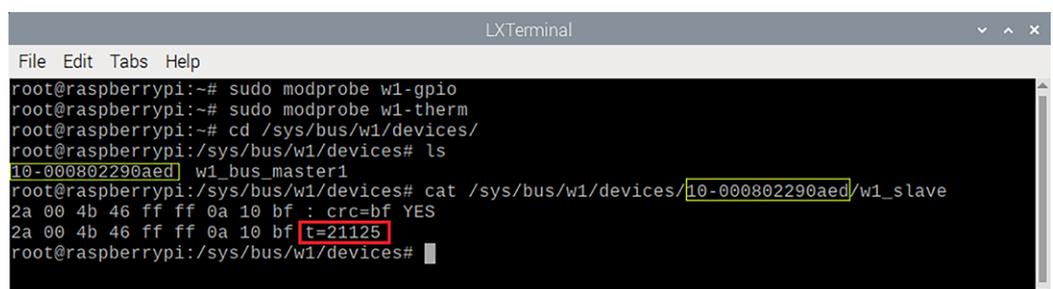


Bild 4: Abfrage des DS18x20 in der Shell

Python-Code für automatische Messung

Das Abfragen des Sensors in der Shell liefert zwar bereits einen codierten Temperaturwert, jedoch stellt dies im Allgemeinen nicht das gewünschte Endergebnis dar. Die universelle Programmiersprache Python kann natürlich auch hier Abhilfe schaffen. Ein einfaches Python-Skript zum Auslesen der Temperatur kann folgendermaßen aussehen:

```
import os
import glob
import time

# Sensorverzeichnis finden
base_dir = "/sys/bus/w1/devices/"
device_folder = glob.glob(base_dir + "10*")[0]
device_file = device_folder + "/w1_slave"

def read_temp_raw():
    with open(device_file, "r") as f:
        return f.readlines()

def read_temp():
    lines = read_temp_raw()
    while lines[0].strip()[-3:] != "YES":
        time.sleep(0.2)
        lines = read_temp_raw()
    temp_output = lines[1].split("t=")
    if len(temp_output) > 1:
        temp_c = float(temp_output[1]) / 1000.0
        return temp_c

while True:
    print("Temperatur: {:.2f}°C".format(read_temp()))
    time.sleep(1)
```

Bild 5 zeigt die Ausgabe in der Thonny-Shell. Zusätzlich wird der Temperaturverlauf im Plotter grafisch dargestellt.

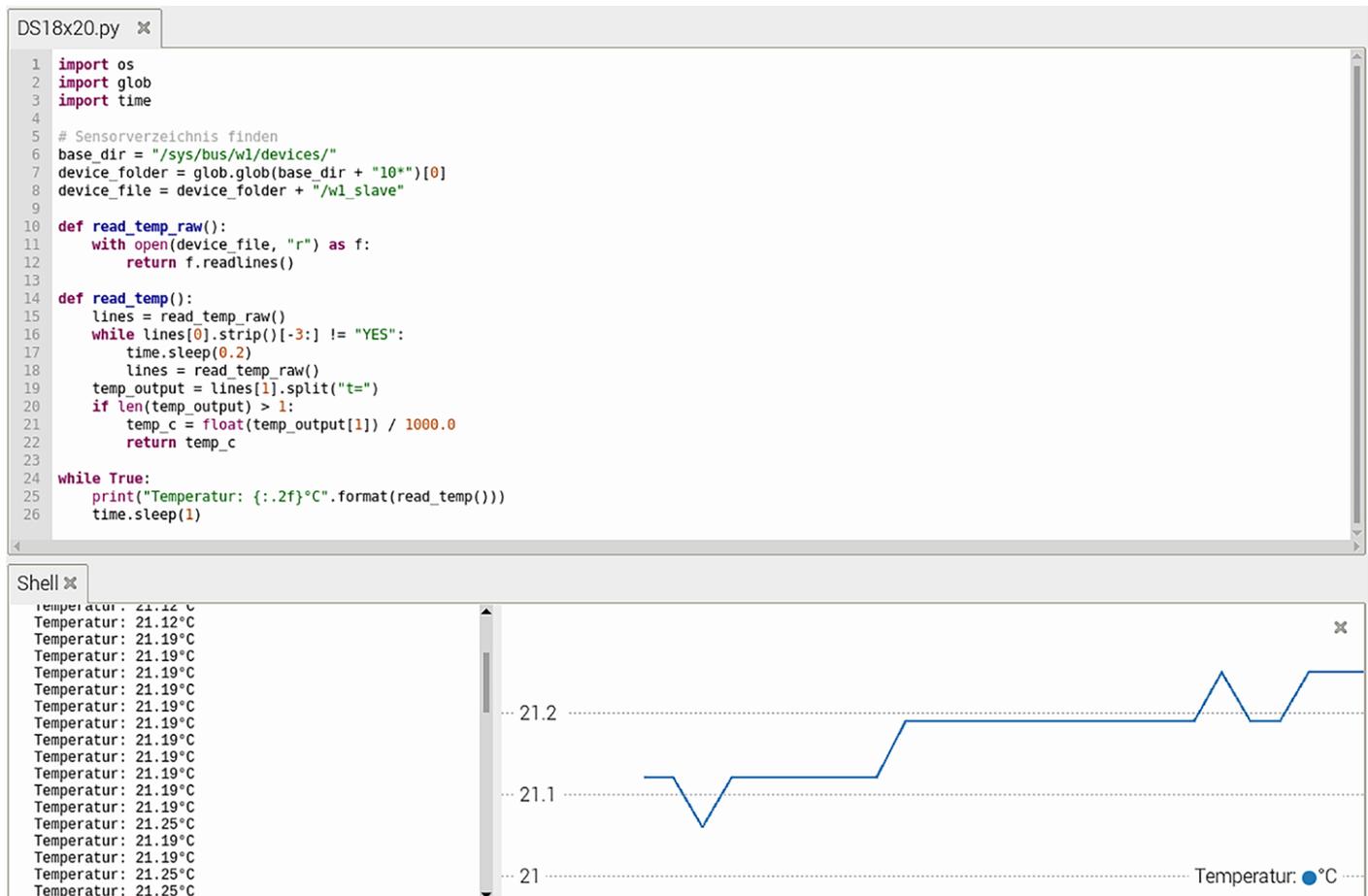


Bild 5: Auslesen der aktuellen Temperatur mit Python

Das Programm liest die Werte von einem Temperatursensor, in diesem Falle dem DS18B20, über den One-Wire-Bus aus. Die Temperaturwerte werden aus der oben vorgestellten Datei im Systemverzeichnis `/sys/bus/w1/devices/` entnommen. Zunächst werden dazu die erforderlichen Libraries eingebunden:

```
import os
import glob
import time
```

`os` ermöglicht den Zugriff auf Betriebssystemfunktionen, `glob` wird verwendet, um das Verzeichnis des Sensors automatisch zu finden. Das Basisverzeichnis selbst wird direkt angegeben. Dort wird die erforderliche Datei automatisch gesucht:

```
base_dir = "/sys/bus/w1/devices/"
device_folder = glob.glob(base_dir + "10*")[0]
device_file = device_folder + "/w1_slave"
```

Dabei ist `base_dir` das Verzeichnis, in dem sich die One-Wire-Geräte befinden. Die Anweisung

```
glob.glob(base_dir + "10*")
```

sucht nach einem Unterordner, dessen Name mit "10" beginnt (dies ist die Standardkennung für DS18B20-Sensoren).

Die Anweisung

```
device_folder[0]
```

nimmt das erste gefundene Verzeichnis. `device_file` ist der Dateipfad zur Datei `w1_slave`, welche die Sensordaten enthält. Dann werden die Rohdaten aus der Datei gelesen:

```
def read_temp_raw():
    with open(device_file, "r") as f:
        return f.readlines()
```

„Open“ öffnet die Datei `w1_slave` und liest ihren Inhalt aus. Die Datei enthält zwei Zeilen:

- Die erste Zeile zeigt, ob der Wert gültig ist ("YES" bedeutet gültig).
- Die zweite Zeile enthält den Temperaturwert in tausendstel Grad Celsius (`t=XXXXX`).

Anschließend kann man den Temperaturwert auslesen und verarbeiten:

```
def read_temp():
    lines = read_temp_raw()
    while lines[0].strip()[-3:] != "YES":
        time.sleep(0.2)
        lines = read_temp_raw()
```

Der Befehl

```
Read_temp_raw()
```

liest die Datei `w1_slave` ein.

```
While lines[0].strip()[-3:] != "YES"
```

prüft, ob die erste Zeile mit "YES" endet. Falls nicht, wartet das Programm 0,2 Sekunden und liest die Datei erneut. Dies stellt sicher, dass der Sensorwert gültig ist.

Nun kann man die Temperatur extrahieren und umrechnen:

```
temp_output = lines[1].split("t=")
if len(temp_output) > 1:
    temp_c = float(temp_output[1]) / 1000.0
    return temp_c
```

In der Zeile

```
lines[1].split("t=")
```

wird die zweite Zeile am Marker "t=" aufgetrennt. Der Temperaturwert findet sich nach diesem Marker. Über

```
float(temp_output[1]) / 1000.0
```

wird der Wert von tausendstel Grad Celsius in Grad Celsius konvertiert. Über

```
Return temp_c
```

wird anschließend der Temperaturwert zurückgegeben. Die Ausgabe der Temperatur erfolgt in der üblichen Endlosschleife.

Klima und Luftfeuchte

Allgemein versteht man unter „Feuchte“ das Vorhandensein von Wasser in einem Gas oder Feststoff. Von besonderer Bedeutung ist die relative Luftfeuchtigkeit, sie wird als prozentuales Verhältnis aus dem aktuellen Wassergehalt zur maximal möglichen absoluten Feuchte, der sogenannten Sättigungsfeuchte angegeben.

Neben der Temperatur ist die relative Feuchte der wichtigste Parameter, wenn es um die Beurteilung eines Raumklimas geht. Selbst wenn in einem Wohnraum eine angenehme Temperatur von z. B. 21°C herrscht, fühlt man sich bei zu hoher oder zu geringer Luftfeuchte nicht wohl.

Darüber hinaus spielt die Luftfeuchtigkeit auch in der Bauphysik eine wichtige Rolle. Zu hohe Luftfeuchtigkeit, z. B. in Kellerräumen, führt zu Fäulnis und Schimmelbildung und kann so ernst zu nehmende Bauschäden verursachen. Andererseits kann zu geringe Feuchte zur Schädigung von Zimmerpflanzen und zu allgemein mangelndem Wohlbefinden führen. Bild 6 zeigt Schäden in einem Kellerraum, die durch dauerhaft zu hohe Luftfeuchtwerte entstanden sind. Diese hätten durch den Einsatz einer Feuchteüberwachung mit dem Raspberry Pi zusammen mit einem DHT11-Sensor frühzeitig erkannt werden können.

Der [DHT11](#) ist ein Temperatur- und Luftfeuchtigkeitssensor, der über eine digitale Schnittstelle mit dem Raspberry Pi 5 verbunden werden kann. Er verfügt genau wie der DS18x20 über ein einfaches digitales Interface. Der Sensor hat prinzipiell vier Pins. Wenn er auf einem Modul montiert ist, werden davon meist jedoch nur drei herausgeführt, da der vierte Pin ohne Funktion („not connected“) ist:

- Pin 1: VCC → 3,3 V oder 5 V vom Raspberry Pi
- Pin 2: DATA → ein GPIO-Pin des Raspberry Pi (z. B. GPIO4, Pin 7)
- Pin 3: (NC) → unbenutzt
- Pin 4: GND → GND vom Raspberry Pi

Wird eine DHT11-Modul-Version verwendet, hat der Sensor also nur drei Pins. In diesem Fall entspricht Pin 3 dem vierten Pin (GND) in der obigen Liste.



Bild 6: Feuchteschäden in einem Kellerraum - früh erkannt mit DHT11 und Python

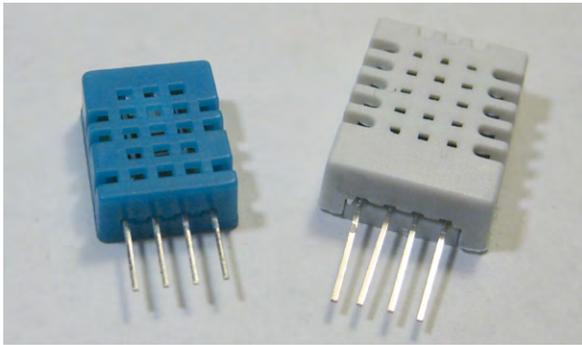


Bild 7: DHT11 und DHT22

Neben dem DHT11 existiert auch eine verbesserte Version, der [DHT22](#) (siehe Bild 7). Dieser verfügt über eine höhere Genauigkeit und einen erweiterten Messbereich. Für die meisten Anwendungen sollte allerdings der DHT11 ausreichend sein (Bild 8).

Hinweis: Falls der Sensor direkt verwendet wird, ist ein Pull-up-Widerstand von 10 kΩ zwischen DATA und VCC empfehlenswert. Damit wird ein dauerhaft stabiles Signal gewährleistet. Bei Modulen ist dieser Widerstand meist schon intern vorhanden.

Bild 9 zeigt den Anschluss des Sensors an den Raspberry Pi.

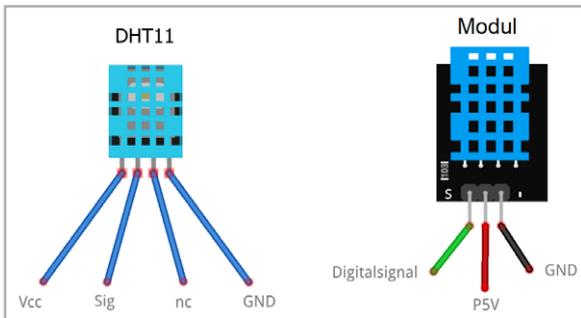


Bild 8: Pinbelegung des DHT11 und eines DHT11-Moduls

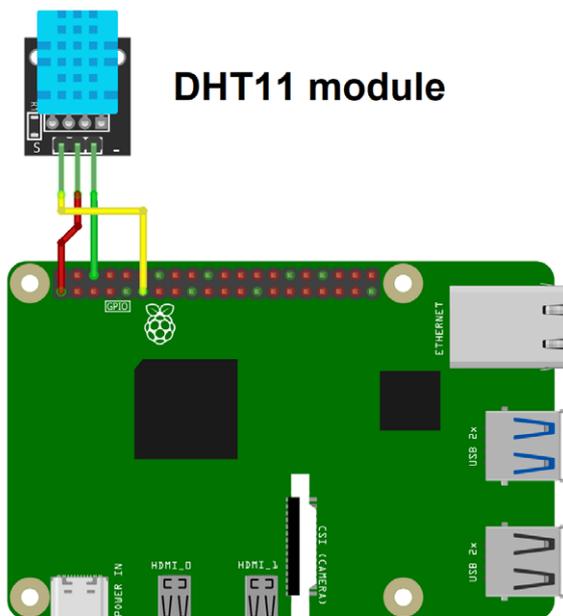


Bild 9: Anschluss des DHT11 an den Raspberry Pi

DHT11 am Raspberry Pi

Das digitale Ausgangssignal des DHT11-Sensors macht den Einsatz am Raspberry Pi besonders einfach. Man kann den Sensor sogar bis zu ca. 10 Meter entfernt von einem Raspberry Pi anschließen, ohne dass Signalstörungen auftreten. Dadurch kann die Luftfeuchtigkeit und Temperatur an Orten gemessen werden, an denen z. B. keine Stromversorgung für den Raspberry Pi verfügbar ist.

Nachdem der DHT11 mit dem Raspberry Pi verbunden ist, kann mithilfe eines Python-Skripts die aktuelle Temperatur und Luftfeuchtigkeit ausgelesen werden. Dazu kann eine DHT-Bibliothek verwendet werden, die den Umgang mit diesem Sensor stark vereinfacht.

Zu Beginn sollte man sicherstellen, dass der Raspberry Pi auf dem neuesten Stand ist:

```
sudo apt update
sudo apt upgrade -y
```

Dann werden die benötigten Pakete (nach)installiert:

```
sudo apt install python3 python3-pip python3-venv
```

Mit der letzten Anweisung wird die Verwendung von „Virtuellen Umgebungen“ (siehe nächste Seite) auf dem Raspberry Pi ermöglicht.

Zunächst wird ein Projektverzeichnis erstellt, in dem die Python-Umgebung und das Skript gespeichert werden:

```
mkdir ~/dht11
cd ~/dht11
```

Dort wird die virtuelle Python-Umgebung erstellt

```
python3 -m venv env
```

und aktiviert

```
source env/bin/activate
```

Dieser Befehl muss bei jeder Verwendung des Skripts erneut ausgeführt werden.

Dann kann man die DHT-Bibliothek installieren:

```
python3 -m pip install adafruit-circuitpython-dht
```

Python-Skript zum Auslesen des DHT11-Sensors

Das Programm zum Auslesen des DHT11-Sensors kann dann wie folgt aussehen:

```
import time, board, adafruit_dht

dhtDevice = adafruit_dht.DHT11(board.D17)

try:
    while True:
        try:
            temperature_c = dhtDevice.temperature
            humidity = dhtDevice.humidity
            print("Temp: {:.1f}°C Humidity: {}".format(temperature_c, humidity))
            time.sleep(2.0)
        except RuntimeError as error:
            print(error.args[0])
            time.sleep(2.0)
            continue
    except KeyboardInterrupt as error:
        print("CTRL-C pressed. Deiniting everything...")
        dhtDevice.exit()
```

Bevor das Programm in Thonny gestartet werden kann, muss dort die virtuelle Umgebung aktiviert werden (Bild 10).

Wozu braucht man beim Raspberry Pi „Virtuelle Umgebungen“?

Virtuelle Umgebungen beim Raspberry Pi (und generell in Linux und Python) sind nützlich, weil sie helfen, Abhängigkeiten sauber zu verwalten:

1. Vermeidung von Abhängigkeitskonflikten

Beim Entwickeln von Projekten mit Python benötigt man oft verschiedene Bibliotheken. Manche Projekte erfordern unterschiedliche Versionen derselben Bibliothek, was zu Konflikten führen kann. Eine virtuelle Umgebung isoliert die Abhängigkeiten jedes Projekts, sodass sie sich nicht gegenseitig beeinflussen.

2. Schutz des Systems

Wenn man Bibliotheken global installiert (sudo pip install ...), können wichtige Systemkomponenten überschrieben oder beschädigt werden. Eine virtuelle Umgebung stellt sicher, dass Änderungen innerhalb des Projekts bleiben und das Betriebssystem nicht angetastet wird.

3. Portabilität und Reproduzierbarkeit

Mit einer virtuellen Umgebung kann man eine Liste aller installierten Pakete (requirements.txt) speichern und das Set-up auf einem anderen System (z. B. einem anderen Raspberry Pi) identisch wiederherstellen. Das erleichtert die Zusammenarbeit und das erneute Einrichten eines Projekts.

4. Verschiedene Python-Versionen nutzen

Manchmal benötigt ein Projekt eine spezielle Python-Version. Eine virtuelle Umgebung ermöglicht es, unterschiedliche Versionen parallel zu nutzen, ohne das gesamte System umzustellen.

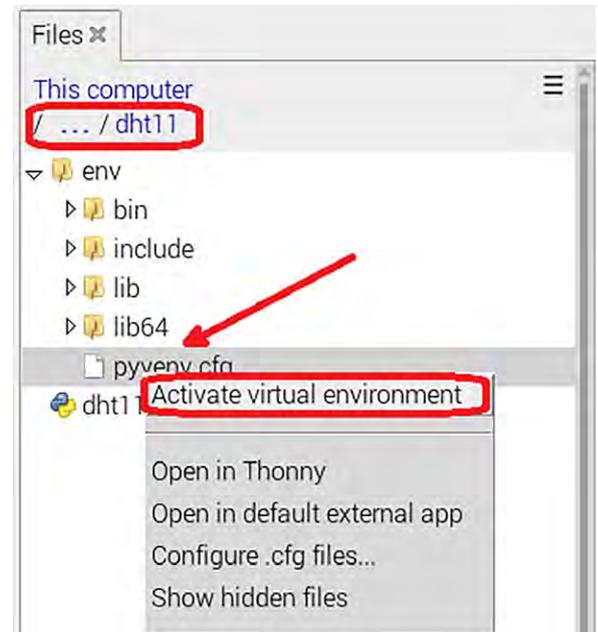


Bild 10: Aktivieren der „Virtuellen Umgebung“ in Thonny

Danach kann das Programm gestartet werden und die gewünschten Temperatur- und Luftfeuchtwerte werden angezeigt (Bild 11).

Zum Testen kann man den Sensor beispielsweise anhauchen. Dann sollten die Luftfeuchtwerte temporär deutlich ansteigen und anschließend wieder abfallen (siehe Bild 11). Die Temperatur dagegen steigt und fällt in diesem Fall nur minimal. Beim vorsichtigen Anblasen mit einem Haarföhn dagegen steigt die Temperatur stark an, während die Feuchtwerte nahezu konstant bleiben.

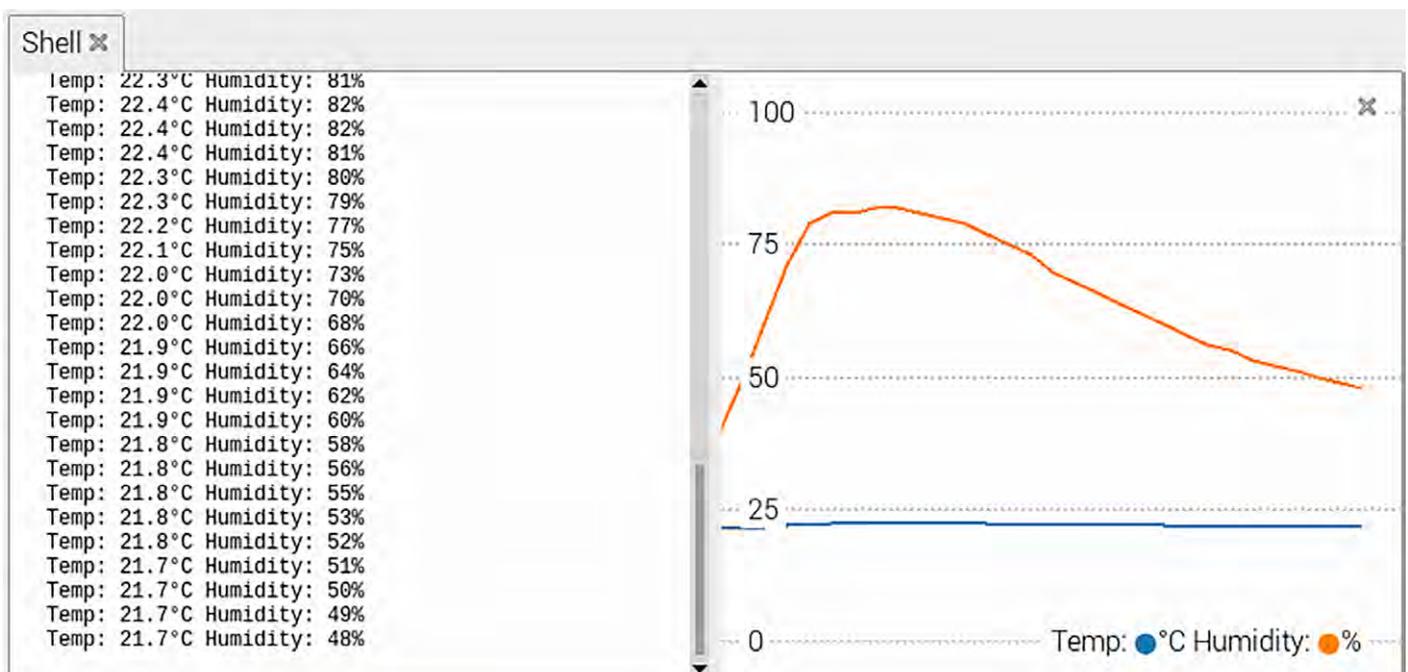


Bild 11: Messwerte in Thonny

Mittelung, Filterung und Signalkonditionierung

Bei der Arbeit mit Sensoren erhält man oft veräuschte, schlecht skalierte oder mit hochfrequenten Einstrahlungen behaftete Rohsignale. In der Sensordatenerfassung und Signalverarbeitung sind daher Mittelung, Filterung und Signalkonditionierung grundlegende Techniken, um Rauschen zu reduzieren, nützliche Informationen hervorzuheben und Signale für die weitere Analyse vorzubereiten. Mit Python ist man für diese Techniken bestens gerüstet.

Mittelung dient dazu, zufälliges Rauschen zu reduzieren, indem mehrere Messungen kombiniert werden. Ein Beispiel ist der gleitende Durchschnitt („Moving Average“), bei dem der Mittelwert über ein Fenster von Datenpunkten berechnet wird, z. B. zur

- Glättung von Temperaturschwankungen
- Mittelung von Helligkeitswerten zur Ermittlung von Sonneneinstrahlungswerten für eine Solaranlage
- Mittelung von Feuchtedaten zur Steuerung einer Bewässerungsanlage

Filter entfernen gezielt bestimmte Frequenzanteile eines Signals. Hierzu können verschiedene Filtertypen eingesetzt werden:

- Tiefpassfilter (Low-pass): Lässt niedrige Frequenzen durch, filtert hochfrequentes Rauschen heraus
- Hochpassfilter (High-pass): Entfernt langsame Trends und belässt schnelle Schwankungen
- Bandpassfilter: Lässt nur einen bestimmten Frequenzbereich passieren

Wichtige Anwendungen sind hier:

- Rauschunterdrückung in Audiosignalen
- Glättung von rauschbehafteten Sensordaten
- Entfernen unerwünschter Signalfrequenzen in drahtlosen Übertragungssystemen

Bei der Signalkonditionierung (Signal Conditioning) werden Rohsignale so angepasst, dass sie für die weitere Verarbeitung geeignet sind. Dazu gehören:

- Verstärkung zur Erhöhung der Signalstärke
- Dämpfung: Reduzierung der Signalstärke, z. B. um Übersteuerungen zu vermeiden
- Konvertierung: Änderung des Signalformats (z. B. analog zu digital, binäre Codierung etc.)
- Offset-Korrektur: Entfernt systematische Fehler im Signal

Beispiele:

- Anpassung eines Sensorsignals, bevor es von einem Mikrocontroller weiterverarbeitet wird
 - Normierung von Spannungssignalen bei Analog-Digital-Wandlern
- Eine der einfachsten Methoden ist das gleitende Mittel. [Bild 12](#) zeigt eine Visualisierung von Daten zusammen mit einem gleitenden Durchschnitt.

Das zugehörige Programm (`Running_average.py`) sieht so aus:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

N=100

# Erstelle die x-Werte
x = np.linspace(0, 10, N)

# Ersetze die Sinuswerte durch Zufallszahlen
y = np.sin(x)+0.5*np.random.rand(N) # 50 Zufallszahlen zwischen 0 und 1

# Definiere die Fenstergröße für den gleitenden Durchschnitt
window = 9

# Berechne den gleitenden Durchschnitt
average_y = []
for ind in range(len(y) - window + 1):
    average_y.append(np.mean(y[ind:ind+window]))

# Ergänze die NaN-Werte am Anfang, damit die Längen übereinstimmen
for ind in range(window - 1):
    average_y.insert(0, np.nan)

# Plotten der Daten
plt.figure(figsize=(10, 5))
plt.plot(x, y, 'y.-', label='Originaldaten')
plt.plot(x, average_y, 'r.-', label='Running average')
plt.grid(linestyle=':')
plt.legend()
plt.show()
```

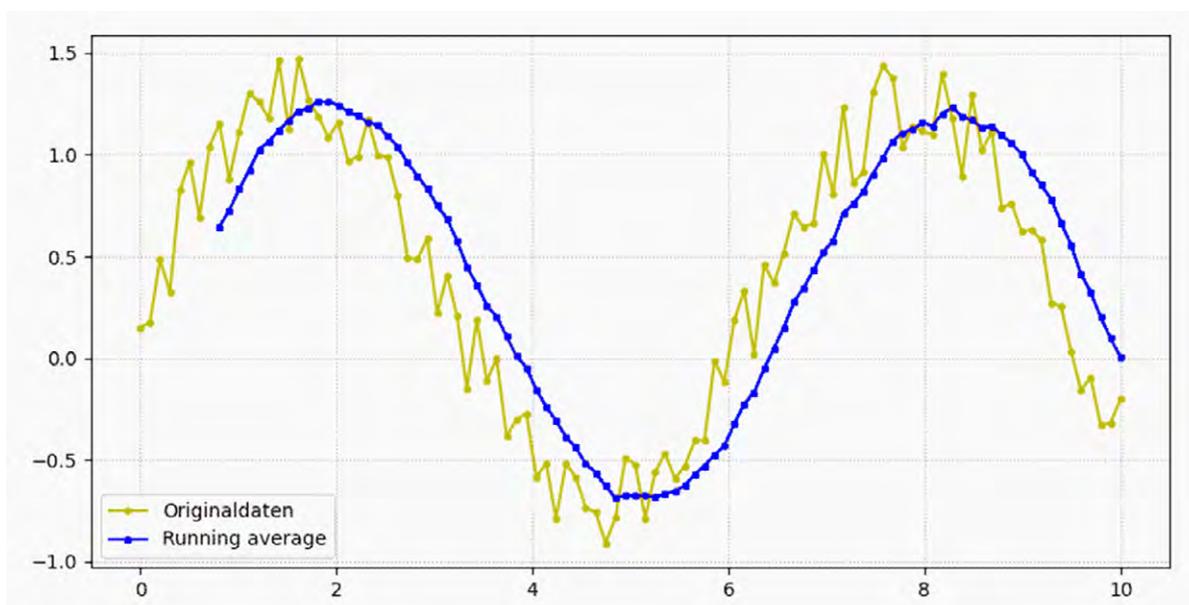


Bild 12: Daten mit einem gleitenden Durchschnitt

Das Python-Programm demonstriert die Anwendung des gleitenden Durchschnitts zur Glättung verrauschter Daten. Es beginnt mit der Erzeugung einer simulierten Datenreihe, die aus einer Sinuswelle mit hinzugefügtem Zufallsrauschen besteht:

```
y = np.sin(x)+0.5*np.random.rand(N)
```

Dieses Rauschen soll reale Messungen nachbilden, die oft von unerwünschten Schwankungen überlagert sind.

Der Kern des Programms ist die Berechnung des gleitenden Durchschnitts. Hierbei wird ein „Fenster“ definierter Größe (in diesem Fall 9 Datenpunkte) über die Datenreihe geschoben. Für jede Position des Fensters wird der Mittelwert der darin enthaltenen Werte berechnet. Diese Mittelwerte bilden die geglättete Datenreihe:

```
average_y.append(np.mean(y[ind:ind+window]))
```

Der gleitende Durchschnitt dient dazu, kurzfristige Schwankungen und Ausreißer in den Daten zu reduzieren und den zugrunde liegenden Trend hervorzuheben.

Dieses Vorgehen ist neben der Auswertung von Sensordaten auch nützlich bei der Analyse von Zeitreihen, wie beispielsweise Aktienkursen oder Wetterdaten, bei denen kurzfristige Schwankungen die Erkennung langfristiger Trends erschweren können.

Da der gleitende Durchschnitt für die ersten Datenpunkte nicht berechnet werden kann (da noch nicht genügend vorhergehende Werte vorhanden sind), werden am Anfang der geglätteten Datenreihe NaN-Werte (Not a Number) eingefügt:

```
average_y.insert(0, np.nan)
```

Abschließend werden die Originaldaten und der gleitende Durchschnitt in einem Diagramm dargestellt. Dies ermöglicht einen visuellen Vergleich der verrauschten Originaldaten mit der geglätteten Version. Das Diagramm (Bild 12) zeigt, wie der gleitende Durchschnitt das Rauschen reduziert und den zugrunde liegenden Sinuswellen-Trend deutlicher sichtbar macht.

Praktische Anwendung des gleitenden Durchschnitts

Neben dem Herausfiltern von Rauschen aus Zeitreihendaten kann die Mittelung dabei helfen, saisonale Zyklen in den Daten sichtbar zu machen. Diese Methode wird in vielen Bereichen eingesetzt – von der Physik über Umweltwissenschaften bis hin zur Finanzwelt. Um einen gleitenden Durchschnitt zu berechnen, ist das folgende Vorgehen empfehlenswert:

1. Definieren einer Fenstergröße (z. B. 2 bis $n-1$, wobei $n > 2$ die Anzahl der Datenpunkte im Fenster ist)
2. Berechnen des Durchschnitts innerhalb dieses Fensters
3. Verschieben des Fensters um einen Datenpunkt und Wiederholen des Vorgangs, bis das Ende der Datenreihe erreicht ist

Das folgende Programm zeigt eine Anwendung für den DHT11-Sensor (`DHT11_averaging.py`):

```
import time
import adafruit_dht
import board
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# Initialisierung des DHT22 Sensors
sensor = adafruit_dht.DHT11(board.D17) # D4 ist der GPIO-Pin

# Listen für die Daten
temperature_readings = []
window_size = 5 # Fenstergröße für die Mittelung
smoothed_readings = []

try:
    # 50 Messungen durchführen

    for i in range(50):
        try:
            # Temperaturdaten auslesen
            temp_c = sensor.temperature
            temperature_readings.append(temp_c)

            # Berechne den gleitenden Durchschnitt, wenn genug Daten vorhanden sind
            if len(temperature_readings) >= window_size:
                window = temperature_readings[-window_size:]
                average = np.mean(window)
                smoothed_readings.append(average)
            else:
                smoothed_readings.append(np.nan) # Nicht genug Daten für Mittelung

        print(f"{temp_c:.2f}°C, Geglättet: {smoothed_readings[-1]:.2f}°C")

        time.sleep(2) # 2 Sekunden warten zwischen den Messungen

except RuntimeError as error:
    # Fehler beim Lesen ignorieren
    print(f"Lesefehler: {error}")
```



```

time.sleep(2) # 2 Sekunden warten zwischen den Messungen

# Plot der Rohdaten und geglätteten Daten
plt.figure(figsize=(10, 5))
plt.plot(temperature_readings, 'k.-', label='Rohdaten')
plt.plot(smoothed_readings, 'r.-', label='Gleitender Durchschnitt')
plt.xlabel('Messung')
plt.ylabel('Temperatur (°C)')
plt.title('Temperaturmessung mit gleitendem Durchschnitt')
plt.legend()
plt.grid(linestyle=':')
plt.show()

except KeyboardInterrupt as error:
    print("CTRL-C pressed - Ending...")
    sensor.exit()

```

In **Bild 13** sind Originaldaten und der geglättete Messwertverlauf zu sehen.

Das Programm liest zunächst Temperaturdaten vom DHT11-Sensor und glättet sie dann mit einem gleitenden Durchschnitts-Verfahren. Dazu wird zunächst der Sensor am GPIO-Pin D17 initialisiert, anschließend werden die Messwerte in einer Liste abgespeichert. Nach jeder Messung wird geprüft, ob genügend Daten für den gleitenden Durchschnitt vorhanden sind. Ist dies der Fall, wird der Mittelwert der letzten 5 Messungen berechnet und in einer weiteren Liste gespeichert. Die gemessenen und geglätteten Temperaturen werden in der Konsole ausgegeben und nach 50 Messungen in einem Diagramm dargestellt. Das Diagramm zeigt die Rohdaten und den geglätteten Durchschnitt, um den Effekt der Glättung zu verdeutlichen. Fehler beim Lesen des Sensors werden dabei abgefangen und ignoriert:

```

except RuntimeError as error:
    # Fehler beim Lesen ignorieren
    print(f"Lesefehler: {error}")

```

Beim Drücken von Strg+C wird das Programm beendet.

Bei der praktischen Anwendung sollte man beachten, dass mit zunehmender Fenstergröße die Kurve immer „glatter“ wird. Allerdings treten dann jedoch Verzögerungen auf (Peaks und Täler verschieben sich nach hinten, siehe **Bild 13**). Es ist daher häufig sinnvoll, verschiedene Fenstergrößen zu testen, um die beste Balance für gegebene Daten zu finden.

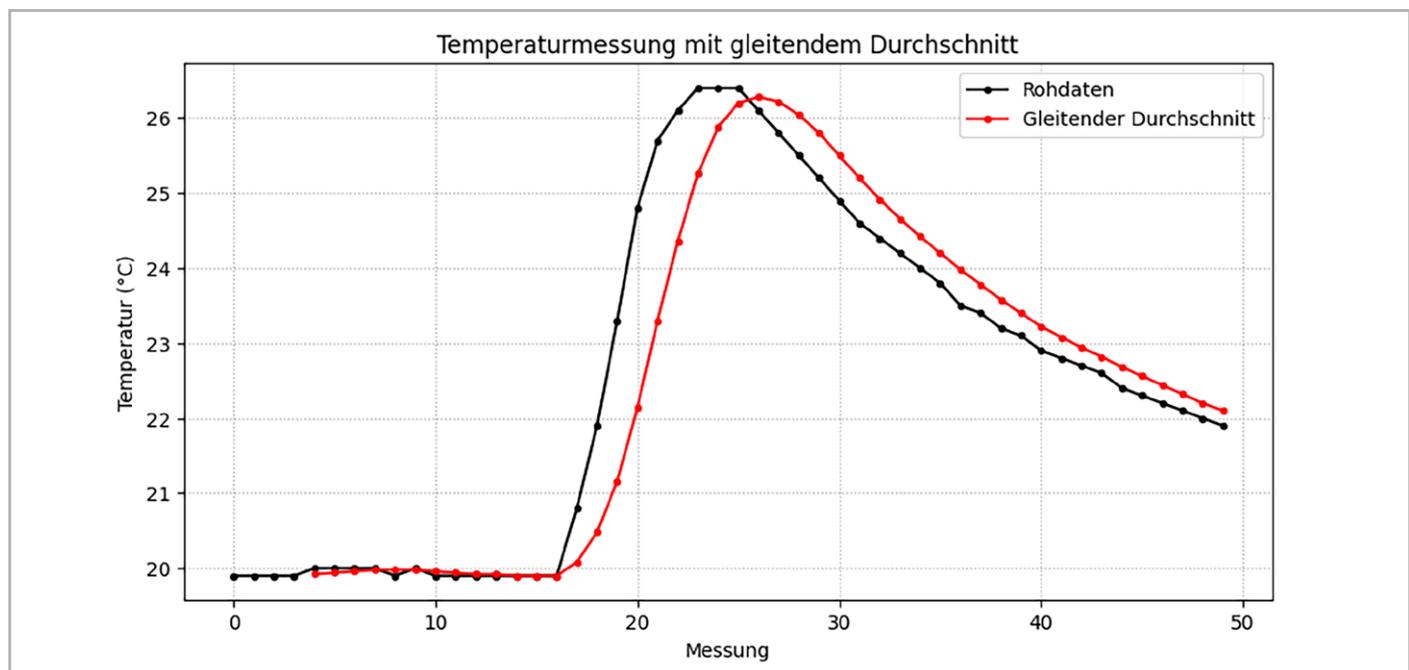


Bild 13: Originaldaten und geglätteter Messwertverlauf

Filterung von Messwerten

In der Signalverarbeitung werden sowohl Hoch-, Tief- als auch Bandpassfilter eingesetzt, um bestimmte Frequenzbereiche eines Signals gezielt durchzulassen oder zu dämpfen. Diese Methoden helfen dabei, Störungen zu entfernen oder relevante Informationen aus einem Signal herauszufiltern.

Ein Tiefpassfilter lässt niedrige Frequenzen passieren und dämpft hohe Frequenzen. Er wird häufig verwendet, um Rauschen (oft hochfrequent) zu reduzieren oder Signale zu glätten.

Beispiele:

- Glättung von Messwerten bei einem Optosensor, um schnelle, unerwünschte Schwankungen zu eliminieren
- Reduktion von Störungen bei Audiosignalen

Ein Hochpassfilter dagegen lässt hohe Frequenzen passieren und dämpft niedrige Frequenzen. Er wird verwendet, um langsame Trends oder Driften aus einem Signal zu entfernen.

Beispiele:

- Erkennung schneller Signaländerungen, z. B. bei Bewegungssensoren
- Entfernen von Gleichstromanteilen in Audiosignalen
- Reduktion von langsamen Signaldriften, z. B. bei thermischen Einflüssen

Da Tiefpässe ein ähnliches Verhalten wie Mittelungen zeigen, soll hier exemplarisch eine Hochpassfilterung vorgestellt werden. Ein Python-Programm zur Hochpassfilterung kann wie folgt aussehen:

```

import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.signal import butter, lfilter

```



```
# Hochpassfilter-Definition
def butter_highpass(cutoff, fs, order=5):
    nyquist = 0.5 * fs # Nyquist-Frequenz
    normal_cutoff = cutoff / nyquist
    b, a = butter(order, normal_cutoff, btype='high', analog=False)
    return b, a

def highpass_filter(data, cutoff, fs, order=5):
    b, a = butter_highpass(cutoff, fs, order=order)
    y = lfilter(b, a, data)
    return y

# Filtereinstellungen
fs = 100.0 # Abtastrate (Hz)
cutoff = 10.0 # Grenzfrequenz (50 Hz)
order = 2 # Filterordnung

# Simuliere Optosensordaten mit Störungen im niedrigen Frequenzbereich
t = np.linspace(0, 5, int(fs * 5)) # Zeitachse für 5 Sekunden
low_freq_noise = np.sin(2 * np.pi * 5 * t) # Niederfrequentes Rauschen (5 Hz)
high_freq_signal = np.sin(2 * np.pi * 100 * t) # Hochfrequentes Signal (100 Hz)
sensor_data = low_freq_noise + high_freq_signal # Signal + niederfrequentes Rauschen

# Hochpassfilter anwenden
filtered_data = highpass_filter(sensor_data, cutoff, fs, order)

# Daten visualisieren
plt.figure(figsize=(12, 6))
plt.plot(t, sensor_data, label='Rohdaten (mit niederfrequentem Rauschen)', color='red', alpha=0.6)
plt.plot(t, 3*filtered_data, label='Gefilterte Daten (Hochpass 50 Hz)', color='blue', linewidth=2)
plt.xlabel('Zeit (s)')
plt.ylabel('Signalwert')
plt.title('50-Hz-Hochpassfilter für Sensor-Daten')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()
```

In **Bild 14** erkennt man, dass niederfrequente Signalanteile praktisch vollständig herausgefiltert werden, während die höherfrequenten Signale erhalten bleiben.

Das Programm simuliert und filtert Optosensordaten, die durch niederfrequente Störungen beeinflusst sind. Es erzeugt ein synthetisches Signal, das aus einem hochfrequenten Nutzsignal und einem niederfrequenten „Rauschen“ besteht.

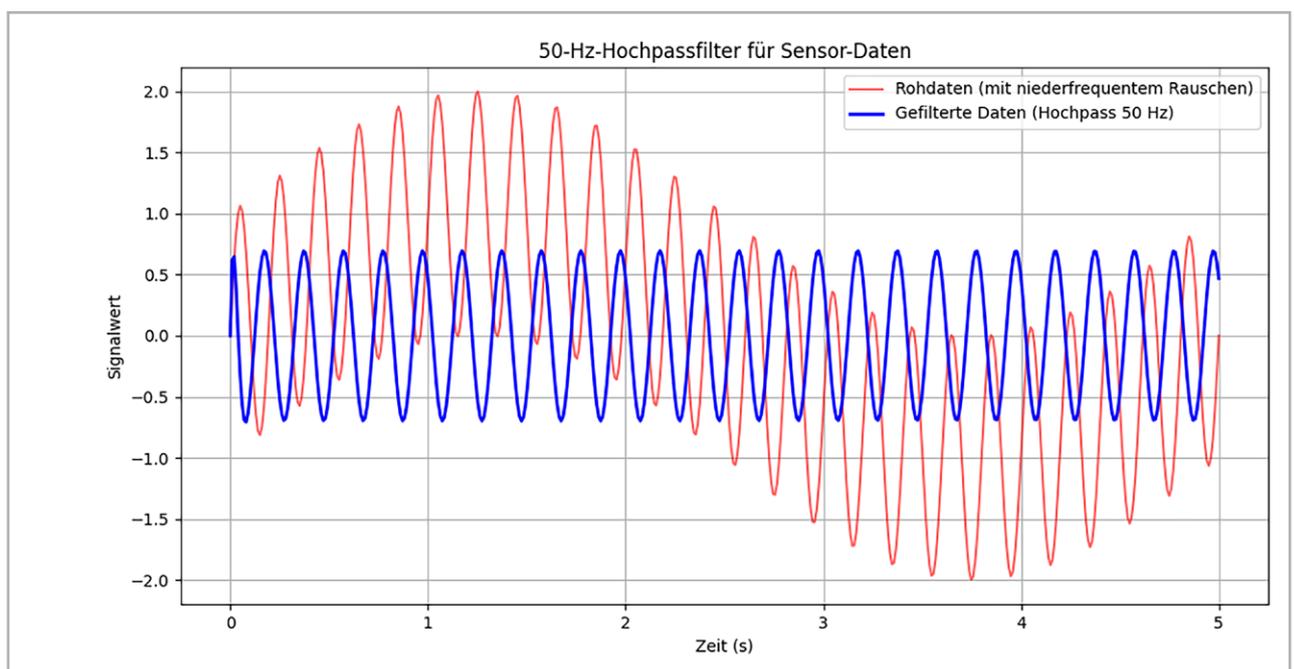


Bild 14: Originaldaten und geglätteter Messwertverlauf

Anschließend wird ein Hochpassfilter angewendet, um das niederfrequente Rauschen zu entfernen. Die Funktionsweise basiert auf einem Filter, dessen Grenzfrequenz und Ordnung einstellbar sind:

- `fs = 100.0` # Abtastrate (Hz)
- `cutoff = 10.0` # Grenzfrequenz (50 Hz)
- `order = 2` # Filterordnung

Das gefilterte Signal wird anschließend zusammen mit den Rohdaten in einem Diagramm dargestellt, um die Wirksamkeit des Filters zu demonstrieren.

Signalkonditionierung

Signalkonditionierung bezeichnet die Verarbeitung und Anpassung von Signalen, um sie für die weitere Analyse, Messung oder Steuerung nutzbar zu machen. Dabei werden die rohen Ausgangssignale eines Sensors so verändert, dass sie den Anforderungen des Messsystems entsprechen – zum Beispiel eines Raspberry Pi 5 oder eines Mikrocontrollers, wie dem Pi Pico.

Die Ziele der Signalkonditionierung sind:

- Anpassung der Signalstärke durch Verstärken oder Abschwächen des Signals
- Skalierung von Messwerten auf bestimmte Wertebereiche
- Linearisierung zur Umwandlung eines nicht-linearen Signals in ein lineares Verhältnis
- Trennung des Signals, um Störungen oder Rückkopplungen zu vermeiden („Isolierung“)
- Anpassung des Signaltyps, z. B. von A/D-Wandlerwerten zu realen Temperaturen oder Helligkeiten etc.

Häufig auftretende Anwendung sind z. B.:

- Bei einem Optosensor am Raspberry Pi kann die Signalkonditionierung notwendig sein, um das Lichtsignal in ein klares, digitales Signal umzuwandeln.
- In Audiosystemen wird die Signalkonditionierung genutzt, um Störgeräusche herauszufiltern und die Lautstärke anzupassen.
- In industriellen Anwendungen werden Messsignale von Temperatur- oder Drucksensoren verstärkt und gefiltert, bevor sie verarbeitet werden.

Das folgende Programm führt eine Offset-Korrektur, Filterung, Zentrierung auf die Nulllinie, Verstärkung und Normalisierung durch. Dabei werden lediglich „matplotlib“ und „NumPy“ als Bibliotheken verwendet.

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# 1. Simuliertes Sensorsignal (Sinuswelle + Rauschen)
np.random.seed(0) # Für reproduzierbare Ergebnisse
time = np.linspace(0, 1, 500) # 1 Sekunde mit 500 Messpunkten
signal = 2 * np.sin(2 * np.pi * 5 * time) # Reines Sinussignal mit 5 Hz
noise = 0.5 * np.random.randn(500) # Zufälliges Rauschen
raw_signal = signal + noise

# 2. Offset zum ursprünglichen Signal hinzufügen
offset = 3.0 # Konstanter Offset
offset_signal = raw_signal + offset

# 3. Verstärkung des Signals
gain = 2.0
amplified_signal = offset_signal * gain

# 4. Tiefpassfilterung (gleitender Mittelwert)
window_size = 30
filtered_signal = np.convolve(amplified_signal, np.ones(window_size)/window_size, mode='valid')

# 5. Normalisierung des Signals (Skalierung zwischen 0 und 1)
normalized_signal = (filtered_signal - np.min(filtered_signal)) / (np.max(filtered_signal) - np.min(filtered_signal))

# 6. Zentrierung auf die Nulllinie (Mittelwert abziehen)
centered_signal = normalized_signal - np.mean(normalized_signal)

# 7. Weitere Verstärkung des konditionierten Signals (20-fach)
final_gain = 20.0
processed_signal = centered_signal * final_gain

# 8. Visualisierung
plt.figure(figsize=(12, 6))
plt.plot(time, raw_signal, label="Rohsignal mit Rauschen", alpha=0.5)
```



```
plt.plot(time, offset_signal, color='red', alpha=0.7)
plt.plot(time[:len(processed_signal)], processed_signal, color='blue', linewidth=2)
plt.xlabel('Zeit (s)')
plt.ylabel('Signalstärke')
plt.title('Signalkonditionierung: Offset, Zentrierung, Verstärkung und Normalisierung')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()
```

Bild 15 zeigt die Programmausgabe. Man erkennt, dass die Signalamplitude entsprechend der Verstärkung zugenommen hat. Der Offset des Signals wurde entfernt, d. h. das konditionierte Signal (blau) ist nun symmetrisch zur Nulllinie. Zudem wurde das Signal auf Werte zwischen -10 und +10 normalisiert.

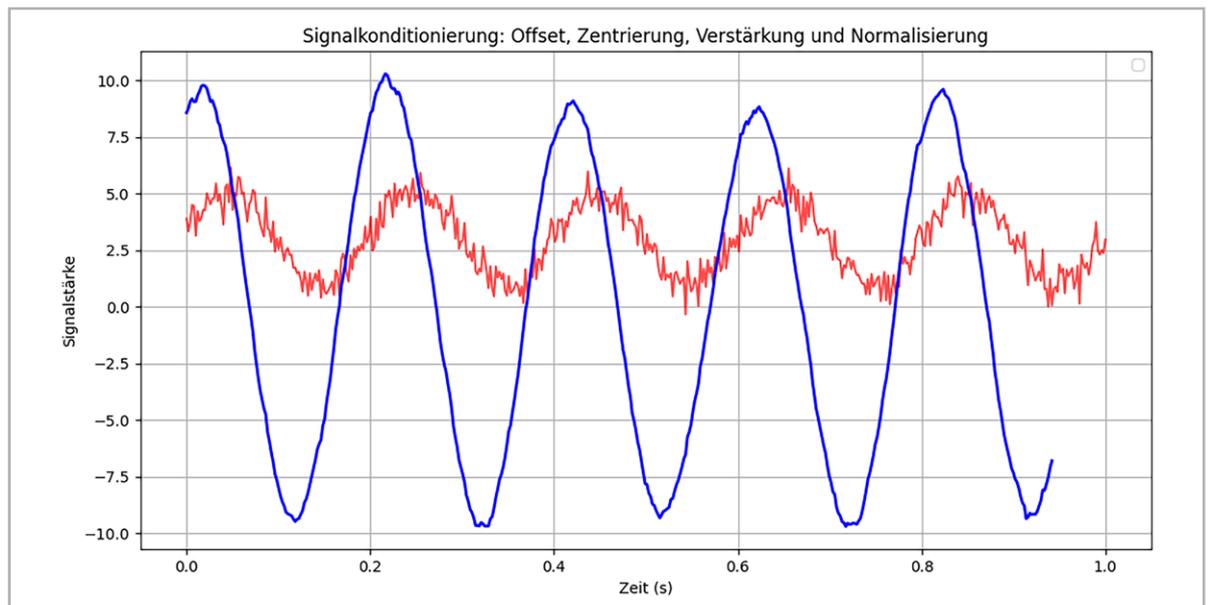


Bild 15: Signalkonditionierung

Zusammenfassung und Ausblick

In der modernen Mess- und Sensortechnik spielt Python eine zentrale Rolle, insbesondere in Verbindung mit Plattformen wie dem Raspberry Pi. Die Programmiersprache Python ermöglicht eine einfache Ansteuerung verschiedenster Sensoren, wie dem DS18x20 oder dem Feuchtigkeitssensor DHT11. Dank zahlreicher Bibliotheken können Daten effizient erfasst, verarbeitet und visualisiert werden. Typische Anwendungen umfassen Temperaturmessungen, Luftfeuchtigkeitsüberwachung und die Analyse von Sensordaten in Echtzeit. Zudem wurde in diesem Artikel die Datenaufbereitung umfassend betrachtet. Dazu gehören die Mittelung von Messwerten, die Rauschreduzierung und die Anpassung der Daten an bestimmte Wertebereiche usw.

Alle Grafiken und Messwerte wurden dazu mithilfe der Matplotlib-Library angezeigt und dargestellt. Neben dieser Bibliothek existieren

allerdings noch weitere Anwendungen, die interessante und vielseitige Grafikdarstellungen erlauben. Eine der wichtigsten Varianten hierzu ist tkinter, die Standard-GUI-Bibliothek (Graphical User Interface) für Python. Sie bietet einfache Möglichkeiten zur Erstellung von Desktop-Anwendungen. So können z. B. eigene Fenster für die Ausgabe von Messwerten oder selbst definierte „Displays“ aufgebaut werden. Tkinter ist dabei einfach zu erlernen und eignet sich auch für Anfänger, die mit der GUI-Programmierung beginnen möchten. Zudem ermöglicht tkinter die Verarbeitung von Ereignissen wie z. B. Mausklicks und Tastatureingaben, um auf Benutzerinteraktionen zu reagieren. **ELV**

Ergänzungen und Anregungen

- Kann man beide Sensoren (DS18x20 und DHT11) gemeinsam an einem Raspberry Pi betreiben?
 - Wie müsste das zugehörige Programm aussehen?
 - Wie viele Sensoren wären maximal möglich?
- Wie sähe ein Programm zur Signalkonditionierung für den DS18x20 aus, mit den folgenden Eigenschaften:
 - Mittelung von jeweils 100 Messwerten
 - Zentrierung der Temperatur auf 25 °C (Raumtemperatur)
 - Rauschreduzierung auf $\pm 0,2$ °C

Material

Raspberry Pi mit Netzteil
 z. B. Raspberry Pi 4 Model B,
 8 GB RAM Artikel-Nr. [250567](#)
 z. B. Raspberry Pi 4
 USB-Netzteil Typ C Artikel-Nr. [250962](#)
 Breadboard und Jumper-Kabel
 DS18x20-Sensor
 DHT11-Sensor oder -Modul

Zum Download-Paket



Leser fragen

Experten antworten

Sie suchen Beratung oder haben Fragen zu Ihrem ELV Projekt? Wir helfen Ihnen gerne!

Jeden Tag beantworten wir Hunderte von Fragen per E-Mail oder Telefon. Dieses Wissen stellen wir Ihnen im Internet zur Verfügung. Die wichtigsten Fragen zum Produkt finden Sie im ELVshop direkt beim Artikel.

Frage von Herrn Morawietz zum Homematic IP Smart Home Türschlossantrieb HmIP-DLD (Artikel-Nr. 154952):

Ich bräuchte hierzu wirklich dringend eine Lösung, da hier regelmäßig Menschen von draußen die Tür öffnen müssen.

1. Wie „Öffnet“ das Gerät weiter, sodass die Tür aus-springt?
2. Und wie ist der „Winkelbereich“ zu verstehen?

Antwort von ELV: Die Winkelbereichseinstellungen dienen dem „Feintuning“ der Schließstellungen „Verriegelt“ und „Entriegelt“. Nachfolgend dazu je ein Beispiel:

Winkelbereich Endanschlag entriegelt:

Ausgehend von der Schließstellung „Falle gezogen“ wird der Schlüssel zwischen 45° und 180° in Richtung Verriegeln gedreht, bis dieser die nächstfolgende Neutralstellung (vertikal oder horizontal) erreicht hat.

Winkelbereich Endanschlag verriegelt:

Ausgehend von der Schließstellung „Schließriegel komplett ausgefahren“ wird der Schlüssel zwischen 45° und 180° in Richtung Entriegeln gedreht, bis dieser die nächstfolgende Neutralstellung (vertikal oder horizontal) erreicht hat.

Das von Ihnen beschriebene Verhalten (die Tür öffnet nicht, weil wahrscheinlich die Türfalle nicht weit genug gezogen wird) hat unseres Erachtens andere Gründe, weil die Schließstellung „Falle gezogen“ als eine der beiden Endstellungen immer „angefahren“ werden sollte.

Ist möglicherweise das Schloss schwergängig, sodass der Motor schon vorher abschaltet? Möglicherweise könnte die Türfalle bei geschlossener Tür auch klemmen.

Öffnen Sie doch bitte einmal die Tür und prüfen Sie, ob dann nach dem Auslösen einer Türöffnung der Türschlossantrieb die Türfalle komplett einzieht.

Frage von Herrn Baasen zum ELV LoRaWAN® Feinstaubsensor ELV-LW-SPM (Artikel-Nr. 160408):

Der Feinstaubsensor meldet stets gleiche PM10.0- und PM2.5-Werte. Wie ist das zu erklären?

Antwort von ELV: Wahrscheinlich sind nur Partikel kleiner als 2,5 µm gegeben. In diesem Fall ist unter dem Filter <10 µg/m³ (PM10.0) der gleiche Wert gegeben wie unter dem Filter <2,5 µg/m³ (PM2.5).

Bitte beachten Sie hierzu auch unser [Youtube-Video](#) zum ELV LoRaWAN® Feinstaubsensor.

Frage von Herrn Lochner zu einer Markisensteuerung:

Meine Konfiguration besteht u. a. aus einer CCU3, einem HmIP-BROLL Rollladenaktor zur Steuerung einer Markise, einem Wettersensor HmIP-SWO-PL und einem Regensensor HmIP-SRD.

Sobald der Wettersensor Sonne erkennt, fährt die Markise aus bis zum Endanschlag. Steht die Markise ganz ausgefahren im Endanschlag und der Regensensor erkennt Regen oder der Wettersensor erkennt Wind oberhalb der Auslöseschwelle, fährt die Markise auch komplett wieder ein – so wie sie soll. Das Ausfahren der Markise dauert knapp 40 Sekunden. Tritt allerdings während des Ausfahrens Regen

auf oder zu starker Wind, so stoppt der Ausfahrvorgang nur und es wird kein Einfahren mehr angetriggert. Das Einfahren bei Wind oder Regen habe ich über zwei Direktverbindungen realisiert.

Antwort von ELV: In Ihrem Fall wird ein zusätzliches Zentralenprogramm benötigt, das z. B. bei Regen- oder Winderkennung gestartet wird. Im Programm wird dann geprüft, ob die Markise gerade herausfährt. Ist das der Fall, wird über die Aktivität „Dann...“ des Programms veranlasst, dass die Markise sofort auf die „Behanghöhe 100 %“ eingefahren wird. Nachfolgend die Beispielprogramme dazu.

Beachten Sie bitte auch, dass Zentralenprogramme von der CCU3 abhängig sind und das bei Ausfall der Zentrale auch keine Ausführung des Programms stattfindet.

Bedingung: Wenn...

Geräteauswahl bei bei Änderung auslösen

UND

Geräteauswahl bei nur prüfen

ODER

Aktivität: Dann... Vor dem Ausführen alle laufenden Verzögerungen für diese Aktivitäten beenden (z.B. Retriggern).

Geräteauswahl sofort Behanghöhe auf %

Bedingung: Wenn...

Geräteauswahl bei im Wertebereich größer als 15.00 km/h bei Änderung auslösen

UND

Geräteauswahl bei nur prüfen

ODER

Aktivität: Dann... Vor dem Ausführen alle laufenden Verzögerungen für diese Aktivitäten beenden (z.B. Retriggern).

Geräteauswahl sofort Behanghöhe auf %

Frage von Frau Bantleon zur Home Control Unit HCU1 (Artikel-Nr. 160322):

Ich würde sehr gerne meine Philips-Hue-Lampen in die Homematic IP App einbinden. Aber bei den Zusatzdiensten ist Philips Hue nicht angegeben. Andere Dienste wie Amazon Alexa, Google Assistant, Mediola usw. sind gelistet.

Antwort von ELV: Unseres Erachtens ist das Philips-Hue-Plug-in nicht aktiviert und konfiguriert worden. Beachten Sie hierzu bitte das Homematic [Youtube-Video](#) „Verwendung des Philips Hue Plugins an der HCU1 Zentrale“.

Technische Fragen?

Sie erreichen uns **montags bis donnerstags von 9.00–16.30 Uhr** und **freitags von 9.00–15.00 Uhr** (werktags). Halten Sie bitte Ihre ELV Kundennummer (wenn vorhanden) bereit.



0491/6008-88

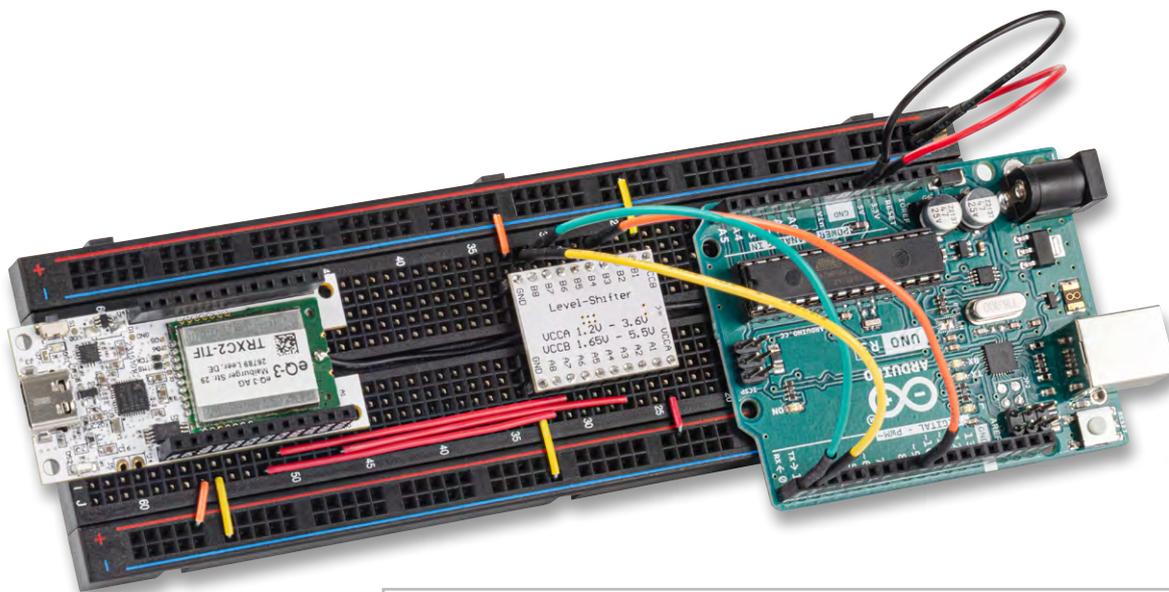


[Kontaktformular](#)

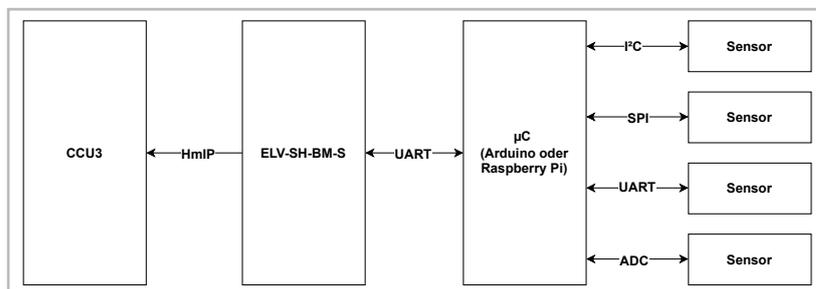
Die eigenen Messwerte, wo und wann Sie wollen

Mit der ELV Smart Home Sensor Base per UART eigene Sensoren in die Homematic IP-Welt bringen

Jeder Tüftler kennt das Problem: Sie haben einen interessanten Sensor in Ihrer Teilekiste liegen und können sich schon ausmalen, wie der Messwert dieses Sensors mit in die Smart-Home-Steuerung eingebunden werden könnte. Für Homematic IP Installationen gibt es dafür jetzt eine einfache Lösung: eine neue Coprozessor-Firmware für die ELV Smart Home Sensor Base, die mithilfe der UART-Schnittstelle Daten von Arduino- sowie Raspberry Pi-kompatiblen Sensoren in das Homematic IP System überträgt. Doch was genau ist UART? Wie funktioniert die serielle Kommunikation, und worauf muss ich achten, wenn ich ein anderes Gerät an das ELV-SH-BM-S anschließe? In diesem Artikel beantworten wir diese und weitere Fragen.



Mithilfe der neuen Firmware kann über einen Mikrocontroller als Zwischenebene auf die Messwerte von beliebigen Sensoren zugegriffen werden.



Was ist UART?

UART steht für Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (universeller asynchroner Empfänger/Sender) und ist der Name eines Bauteils oder eines Peripherielements innerhalb eines Geräts, das Signale in einer bestimmten Form über zwei Signalleitungen (Rx für Receiver, also Empfangsleitung, und Tx für Transmitter, also Sendeleitung) senden und empfangen kann.

Damit beide Partner kommunizieren können, müssen beide Geräte die gleiche Baudrate haben. Diese entspricht der Anzahl der Symbole, die pro Sekunde übertragen werden. Im Falle des UARTs entspricht ein Symbol einem Datenbit. Die Baudrate hat einige Standardwerte: 9600 oder 115200 sind die gängigsten. Wurde die Baudrate für beide Kommunikationspartner eingestellt, kann bestimmt werden, wie die Kommunikationspakete aussehen:

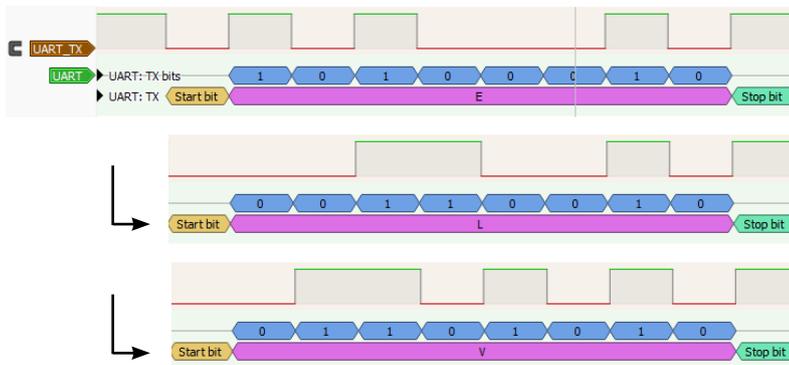


Bild 1: So sieht die Nachricht „ELV“ aus, wenn sie über einen UART mit der Konfiguration 9600-8-N-1 verschickt wird.

1. Wenn nicht gesendet wird, hat die Kommunikationsleitung immer einen HIGH-Logikpegel.
 2. Ein Datenpaket beginnt immer mit einem Startbit. Dieses signalisiert den Beginn eines Pakets und dient dem Empfänger als Synchronisationspunkt, von dem aus, entsprechend der Baudrate, die Bits aufgelöst werden.
 3. Ein Datenpaket hat eine festgelegte Länge an Datenbits, möglich sind fünf bis neun, üblicherweise werden hier acht verwendet, da so genau ein Byte Daten in ein Paket passt.
 4. Nach den Datenbits folgt ein optionales Paritätsbit. Es ermöglicht, eventuelle Fehler in der Kommunikation aufzudecken. Dazu werden die Datenbits jeweils entsprechend ihres Logiklevels gezählt. Je nachdem ob die Parität gerade (engl. EVEN) oder ungerade (engl. ODD) eingestellt ist, wird das Paritätsbit gesetzt, um eine entsprechende Anzahl an Bits zu versenden, die auf dem Logiklevel HIGH sind. Ein Beispiel: Es soll der Buchstabe „E“ versendet werden, dieser entspricht den Datenbits „0100101“. Wenn das Paket mit gerader Parität versendet werden soll, wird gezählt, wie viele Bits der Nachricht 1 sind. In diesem Fall sind es drei. Da drei eine ungerade Zahl ist, muss also das Paritätsbit auf 1 gesetzt werden, um eine gerade Zahl von 1en zu erreichen. So kann eine grundlegende Korrektheit der Nachricht geprüft werden, denn ist ein Bit „gekippt“, stimmt die Parität nicht mehr mit dem Paritätsbit überein. Allerdings kann diese Herangehensweise lediglich erkennen, dass eine Kommunikation fehlgeschlagen ist, diese aber nicht korrigieren. Bei einem Fehler in zwei Bits ist sie ebenfalls nicht hilfreich, denn die Parität würde wieder stimmen. In vielen Fällen wird deswegen auf das Paritätsbit verzichtet und die Konfiguration NONE (Deutsch: keine) gewählt.
 5. Nach den Paritätsbits folgt eine vorkonfigurierte Anzahl an Stopbits. Es können 1, 1,5 oder 2 Bits gesendet werden. Die Stopbits sind immer Logik-Level HIGH und symbolisieren das Ende eines Pakets.
- Die konfigurierbaren Parameter der UART-Kommunikation lassen sich durch eine kurze Information zusammenfassen, die dem Format [Baudrate]-[Anzahl Datenbits]-[Parität]-[Anzahl Stopbits] folgt. Die gängigste Konfiguration ist hier 9600-8-N-1. In dieser Konfiguration arbeitet auch die Schnittstelle der [ELV Smart Home Sensor Base](#) (siehe Bild 1).

Was ist beim Auslesen zu beachten?

Häufig werden Mikrocontroller wie Arduino UNOs oder auch Raspberry Pis verwendet, um Daten bzw. Messwerte von speziellen Sensoren auszulesen. Durch entsprechende Bibliotheken können diese Mikrocontroller unterschiedliche Standards auslesen und so z. B. mit I²C- oder auch anderen Bus-Sensoren kommunizieren und die ausgelesenen Daten softwareseitig zur Verfügung stellen.

Über die UART-Schnittstelle zwischen dem eingesetzten Mikrocontroller, wie bspw. dem Arduino UNO, sowie dem Mikrocontroller der Smart Home Sensor Base kann dann wiederum eine entsprechende Datenübertragung in das Homematic IP System erfolgen.

Damit zwei Mikrocontroller miteinander kommunizieren können, müssen die Ausgänge der jeweiligen UART-Schnittstellen verbunden werden. Diese sind im Datenblatt oder in einigen Fällen direkt auf dem Controller-Board mit Rx und Tx gekennzeichnet. Hier müssen die Pins so verbunden werden, dass ein Tx-Pin jeweils an den Rx-Pin der Gegenstelle angeschlossen ist. Auch die beiden Massen (GND) der beiden Teilnehmer müssen verbunden werden.



ACHTUNG! WICHTIG! ZERSTÖRUNGSGEFAHR!

Bevor Sie Geräte miteinander verbinden, prüfen Sie UNBEDINGT die Spannungskompatibilität beider Teilnehmer.

Sollten diese nicht übereinstimmen, müssen Sie einen sogenannten Level-Shifter einsetzen. Die Verwendung wird im Folgenden erklärt.

In der Kombination eines Arduino UNO und der ELV Smart Home Sensor Base ist eine solche Inkompatibilität gegeben. Der Arduino hat als Logikpegel HIGH ein Potential von 5 V, die maximal an den UART-Pins der ELV Smart Home Sensor Base anliegende Spannung beträgt 3,6 V. Eine direkte Verbindung könnte also zur Zerstörung führen. Abhilfe schafft hier ein Level-Shifter (Bild 2). Dieser ist im Bausatz der Prototypenadapter [PAD4](#) enthalten. Bauen Sie diesen wie folgt in das System ein:

Arduino	Level-Shifter		ELV Smart Home Sensor Base
D0(RX)	B7	A7	PC01(TX)
D1(TX)	B8	A8	PC00(RX)
5V	Vccb	Vcca	+VDD
GND	GND	GND	GND
D8	B3	A3	PA00

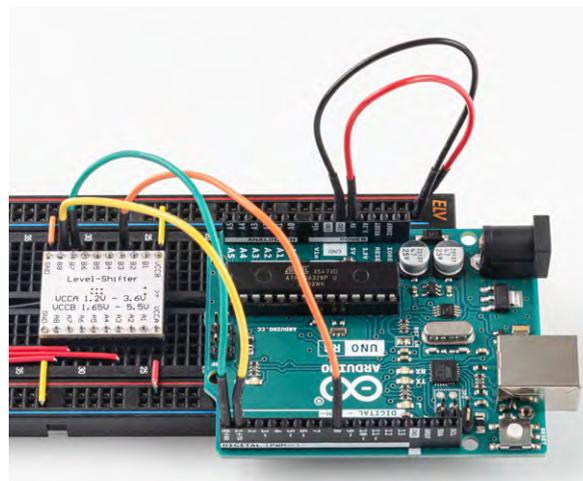


Bild 2: Der Level-Shifter schützt die Smart Home Sensor Base vor Überspannung.

Arduino-Bibliotheken verwenden

Jetzt sind die beiden Geräte korrekt miteinander verbunden, eine Komponente fehlt jedoch noch: Die aktualisierte Firmware! Um diese auf die ELV Smart Home Sensor Base zu installieren, gehen Sie auf die [Produktseite](#) und laden Sie die Firmware unter Downloads herunter. Wie Sie diese mit dem Flasher Tool auf die Base übertragen, finden Sie im [Fachbeitrag](#).

Die Firmware für die Arduino-Seite muss allerdings noch geschrieben werden. Hierzu stellt ELV eine Arduino-Bibliothek zur Verfügung. Eine Bibliothek ist eine Sammlung von bereits geschriebenem Code, die bestimmte Funktionen bereitstellt. Anstatt alles von Grund auf selbst zu programmieren, können Entwickler und Bastler auf diese fertigen Bausteine zurückgreifen.

Ohne eine Bibliothek müsste selbst programmiert werden, wie die Schnittstelle angesteuert wird, welche Signale sie erwartet und welche Befehle nötig sind. Eine Bibliothek nimmt Ihnen diese Arbeit ab: Sie enthält bereits die richtigen Anweisungen und bietet einfache Befehle, um die UART-Schnittstelle der Smart Home Sensor Base anzusteuern.

Warum sind Bibliotheken so nützlich?

Bibliotheken bieten mehrere Vorteile:

- **Sie sind einfach:** Viele komplexe Aufgaben lassen sich mit wenigen Zeilen Code erledigen.
- **Sie minimieren Fehler:** Die meisten Bibliotheken wurden von erfahrenen Entwicklern geschrieben und getestet. Das reduziert Fehler im eigenen Code.

- **Sie sparen Zeit:** Anstatt sich stundenlang mit den technischen Details eines Bauteils auseinanderzusetzen, können Sie sich auf das Wesentliche konzentrieren: Ihr eigentliches Projekt!
- **Sie eröffnen weitere Möglichkeiten:** Dank Bibliotheken können Sie auch Bauteile nutzen, für die Sie selbst keine detaillierten Programmierkenntnisse besitzen.

Wie lässt sich eine Bibliothek nutzen?

Die Verwendung einer Bibliothek ist einfach:

Bibliothek installieren

Laden Sie zunächst die Bibliothek von der ELVshop-Seite der [Smart Home Sensor-Base](#) herunter. Öffnen Sie anschließend die Arduino IDE (mindestens Version 2.2.1) und fügen Sie die Bibliothek über das Menü „Sketch“ → „Include Library“ → „Add ZIP-Library“ hinzu, indem Sie das zuvor heruntergeladene ZIP-Archiv auswählen ([siehe Bild 3](#)).

Bibliothek in den Code einbinden

In Sketch (dem Arduino-Programmcode) wird eine Bibliothek mit `#include <ELV-SH-BM-S.h>` eingebunden. Anschließend können Sie die Funktionen der Bibliothek im Programm nutzen.

Beispielsketches nutzen

Die Bibliothek enthält einen Beispielprogrammcode, der zeigt, wie Sie diesen verwenden ([Bild 4](#)). Sie finden ihn unter „Datei“ → „Beispiele“ → „ELV-SH-BM-S UART Interface“ in der Arduino IDE.

Hauptbestandteil der Bibliothek ist die Funktion

„`sendFrame(channel_no_t channel, float value)`“.

Diese hat als Übergabeparameter als Erstes die Messwertkanalnummer. Die Messwertkanalnummern sind bereits vordefiniert und können einfach als Konstante mit dem Namen `ELV_SH_BM_S::CHANNEL_[NR]` abgerufen werden.

Als Nächstes wird der Übergabewert erwartet mit dem Datentyp Float oder ein 16-Bit-Integer, in dem der eigentliche Messwert steht.

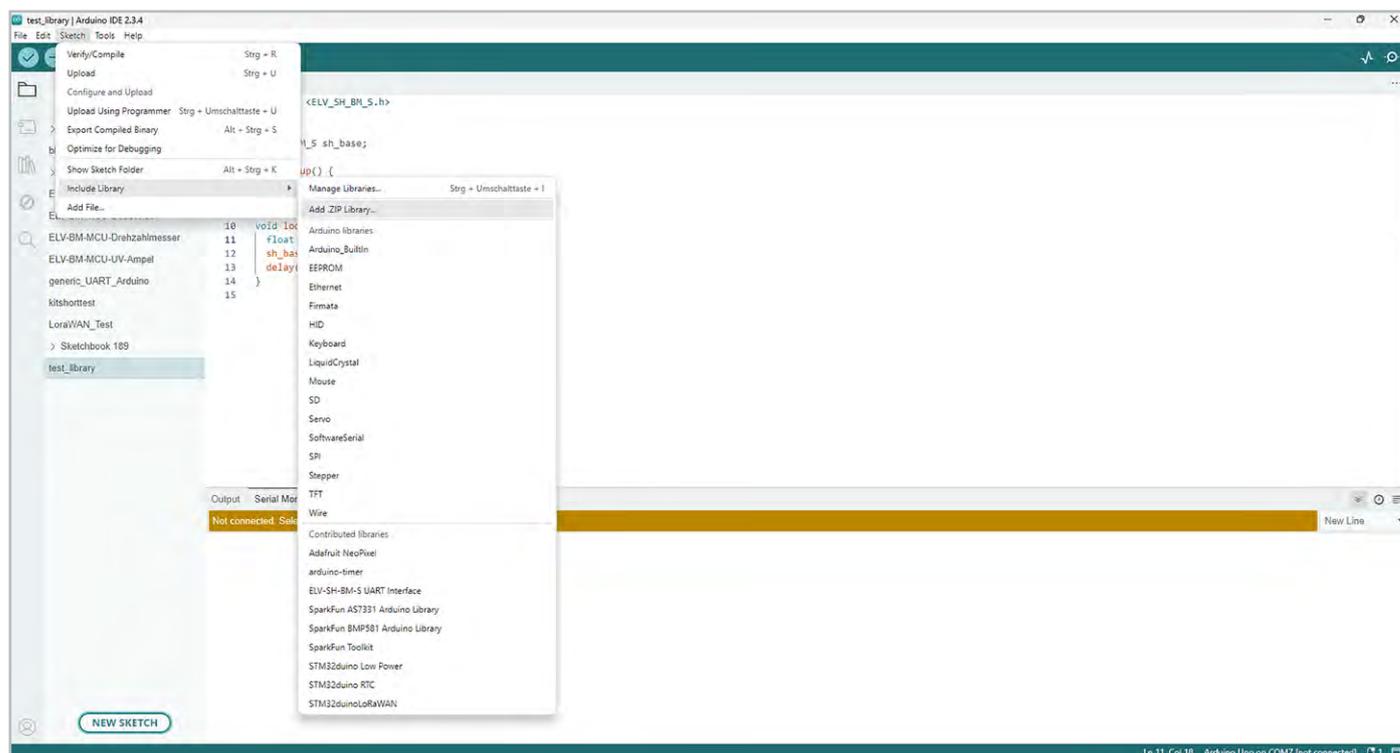


Bild 3: So fügen Sie die Bibliothek hinzu.

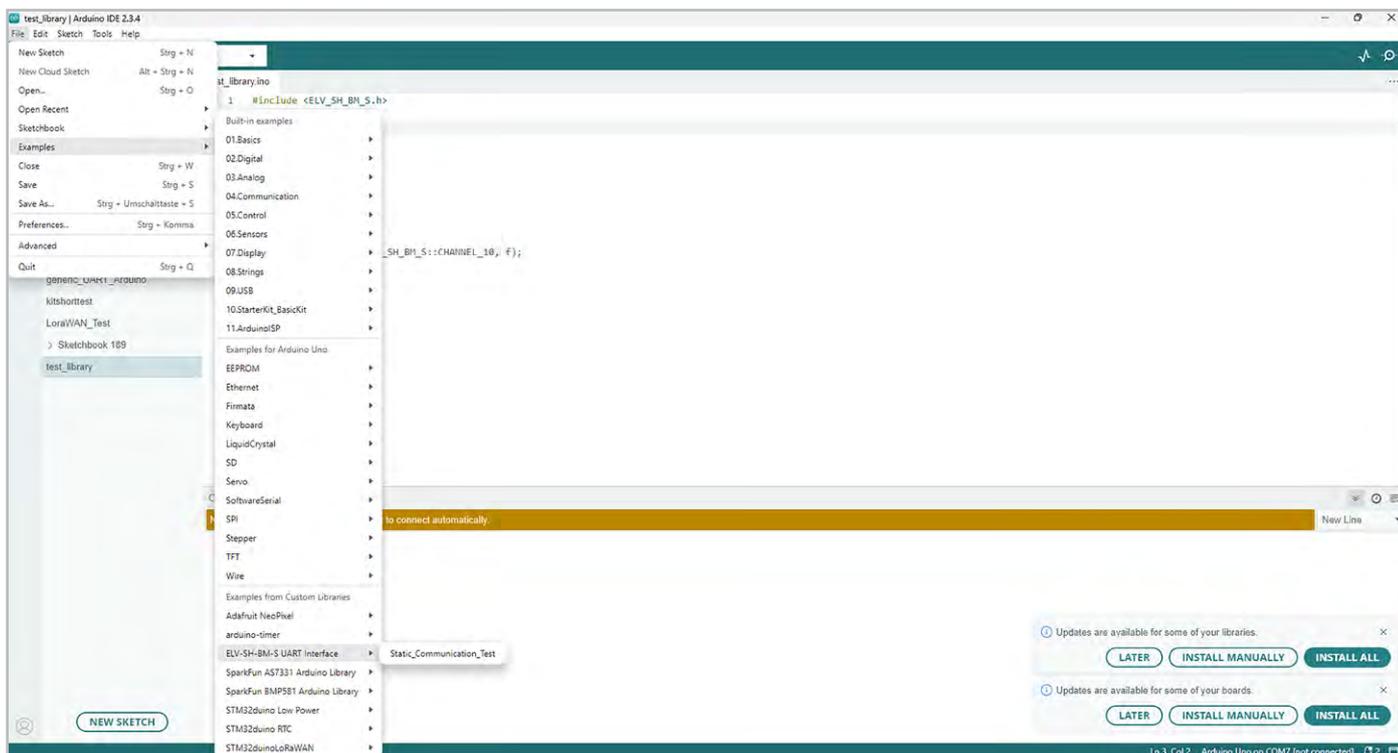


Bild 4: Beispielaufbau zwischen einer Smart Home Sensor Base und einem über den Arduino angeschlossenen Staubsensor

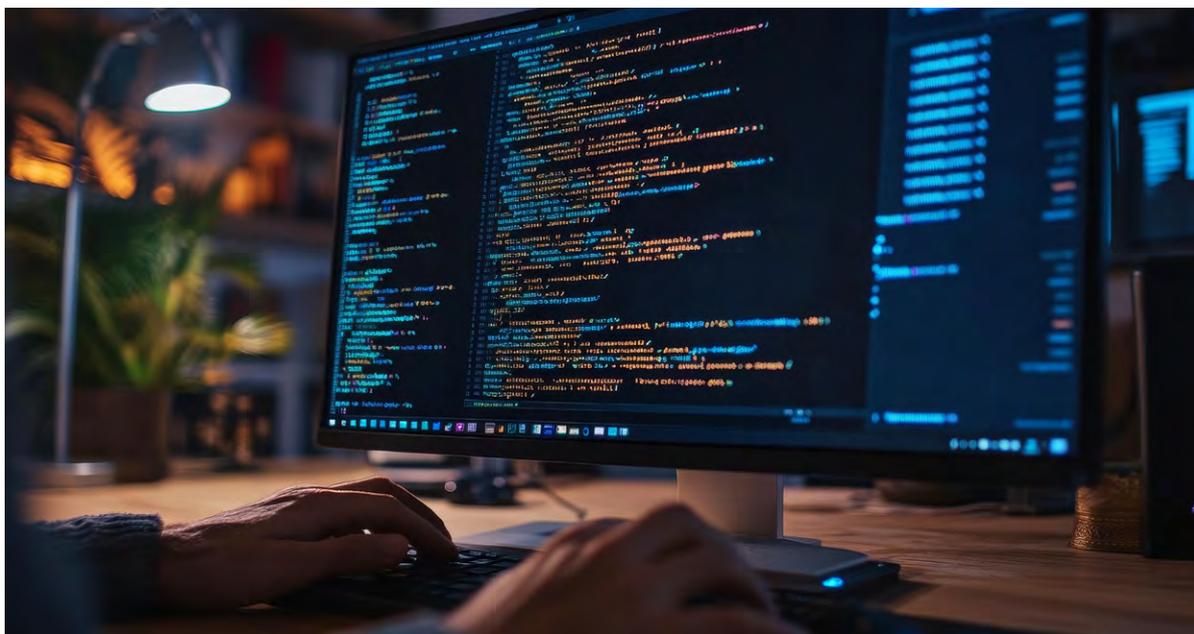
CODEBLOCK 1: Beispiel, in dem ein fester Wert in Messwertkanal 10 geschrieben wird:

```
#include <ELV_SH_BM_S.h>

ELV_SH_BM_S sh_base;

void setup() {
  sh_base.begin();
}

void loop() {
  float f = 20000;
  sh_base.sendFrame(ELV_SH_BM_S::CHANNEL_10, f);
  delay(5000);
}
```



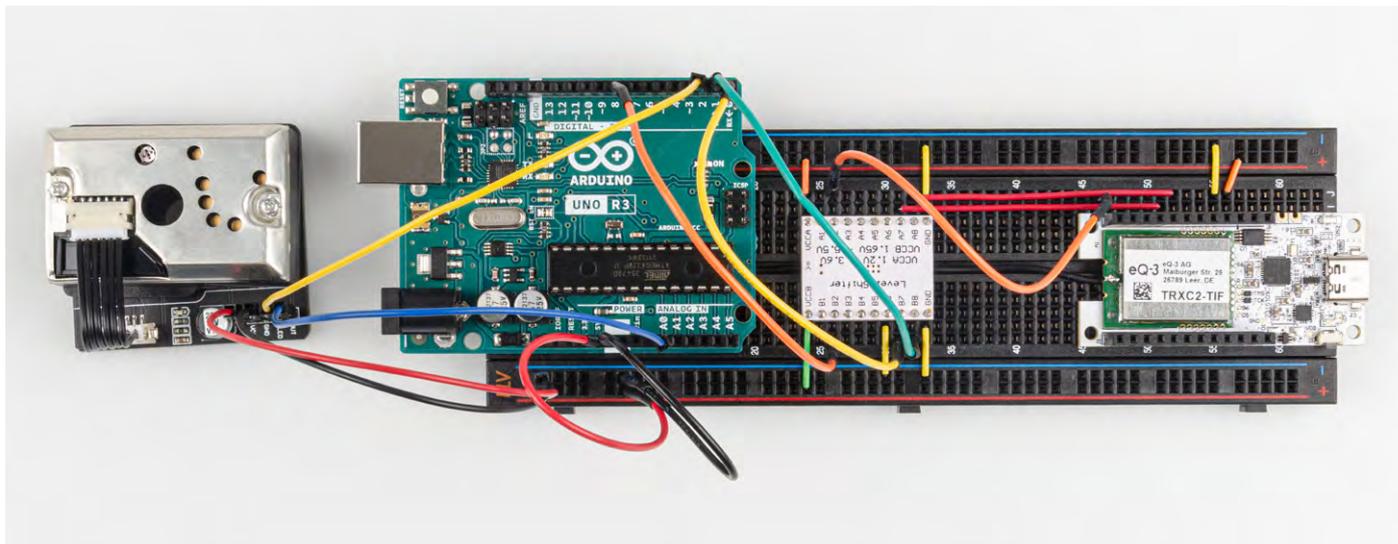


Bild 5: Ein Beispielaufbau der Smart Home Sensor Base mit einem Staubsensor

Anwendungsbeispiel

Neben der theoretischen Beschreibung zur Einbindung unterschiedlichster Sensoren wollen wir uns nachfolgend auch mit einer praxisorientierten Beispielskombination (Bild 5) mit einem Arduino UNO sowie einem optischen Staubpartikelsensor von Joy-IT beschäftigen. Dieser Sensor ist in der Lage, die Staubkonzentration zu messen und als Messwert im Homematic IP System zur Verfügung zu stellen.

1 Zunächst wird hierfür die Smart Home Sensor Base wie in der eingangs zu sehenden Tabelle beschrieben über einen Level-Shifter mit dem Arduino verbunden.

2 Verbinden Sie den Staubsensor entsprechend der nachfolgenden Kontaktzuweisung:

Arduino	Staubsensor
5V	VCC
GND	GND
2	LED
A0	OUT

3 Flashen bzw. beschreiben Sie die Smart Home Sensor Base mit der Firmware für die generische UART-Schnittstelle.

4 Der Arduino wird mit dem Code aus Codeblock 2 beschrieben:

- Zunächst wird in Zeile 1 die notwendige Bibliothek hinzugefügt.
- Es folgen einige Pin-Definitionen für den hier verwendeten Staubsensor. Sollten andere als die in der Tabelle aufgeführten Anschlusspins gewählt werden, so müssen diese im Code angepasst werden.
- Die setup()-Methode initialisiert die Kommunikation mit der Base sowie die beiden Anschlusspins des Staubsensors.
- Abschließend wird mit der Loop-Methode der Output des Sensors eingelesen und in Zeile 25 mit der Methode sendFrame() als Wert in den Messwertkanal 10 der SH-Base geschrieben.

5 In der WebUI der CCU3 kann nun unter „Einstellungen“ → „Geräte“ → [Verwendete SH-Base] → „Einstellen“ der Kanal 10 so konfiguriert werden, dass er drei Nachkommastellen liefert und der Einheit „ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ “ entspricht.

Ch.: 10	Einheit	<input type="text" value="µg/m³"/>
	Anzahl der Dezimalstellen	<input type="text" value="3"/>

6 Unter „Status und Bedienung“ → „Geräte“ → [Verwendete SH-Base] kann nun der ausgelesene Wert des Staubsensors im Messwertkanal 10 eingesehen werden.

26.03.2025 16:35:07	Messwert: 248.331 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
------------------------	---

Ausblick

Dank der Vielzahl an Sensoren und den damit verbundenen Einsatzzwecken sind Ihrer Fantasie keine Grenzen gesetzt. Eine große Auswahl an Mikrocontroller-kompatiblen Sensoren finden Sie unter anderem in unserem Shop in der Kategorie [Sensoren](#).

Auch die kreative Verwendung verschiedener Messwertkanäle, z. B. zur Speicherung von Extremwerten, ist durchaus denkbar.

Senden Sie uns daher gerne besonders innovative oder interessante Kombinationen an: redaktion@elv.com.

Wir freuen uns auf Ihre Einsendungen!

CODEBLOCK 2: Arduino-Anwendung mit Staubsensor

```

#include <ELV_SH_BM_S.h>

int dustPin = 0;
float dustVal = 0;
int ledPower = 2;
int delayTime = 280;
int delayTime2 = 40;
float offTime = 9680;
ELV_SH_BM_S base;

void setup() {
  base.begin();
  pinMode(ledPower, OUTPUT);
  pinMode(dustPin, INPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(ledPower, LOW);
  delayMicroseconds(delayTime);
  dustVal = analogRead(dustPin);
  delayMicroseconds(delayTime2);
  digitalWrite(ledPower, HIGH);
  delayMicroseconds(offTime);
  delay(1000);
  if (dustVal > 36.455)
    base.sendFrame(ELV_SH_BM_S::CHANNEL_10, (float(dustVal / 1024) - 0.0356) *
    120000 * 0.035);
}

```

ELV

EXPERIMENTIEREN für Profis

Prototypenadapter (PAD) sind ein praktisches Hilfsmittel zum professionellen Experimentieren auf dem Breadboard. Denn viele elektronische und mechanische Bauteile sind nicht Breadboard-kompatibel – die Anschlussdrähte sind zu dünn, zu kurz, zu lang, zu flexibel, nicht im Rastermaß oder haben die falsche Ausrichtung.

Prototypenadapter lösen dieses Problem. Auf ihnen sind die Bauteile jeweils auf einer kleinen Platine untergebracht, die wiederum über Stiftleisten verfügt, die in die Buchsenleisten der Steckboards passen. Die aufgedruckte Anschlussbelegung der Bauteile ist ein zusätzliches Plus bei den Prototypenadaptern. Um kompliziertere Bauteile nutzen zu können, ist in der Regel ein Anschlussschema erforderlich, z. B. aus einem Datenblatt mit entsprechendem Schaltbild. Bei der Verwendung eines Prototypenadapters ist die Pinbelegung hingegen auf der Platinenoberfläche aufgedruckt. Das erleichtert das Arbeiten sowohl mit komplexen als auch einfachen Bauteilen.


[Mehr Infos hier](#)

Clever unterwegs!

Aquila®

Tragbarer Kompressor Airbird C4

- Kompressor, Taschenlampe und Powerbank
- Kompressor mit max. Druck von 10,3 bar (150 PSI)
- Powerbankfunktion mit 5000 mAh
- Ladezeit: 2-3 Stunden
- Akkulaufzeit: 20-25 Minuten
- Gewicht: nur 206 Gramm
- Inkl. Tasche, verschiedener Ventile und USB-C-Kabel



NEU

42,95 €

Artikel-Nr. 254519

[Zum Produkt](#)



NEU

Aquila®

LED-Leuchte/Lautsprecher Soundbird B10

- LED-Leuchte, Lautsprecher und Powerbank
- 360°-RGB-Beleuchtung mit verschiedenen Lichtfarben und -modi
- 360°-Lautsprecher mit 2x 10 W
- Powerbankfunktion mit 10000 mAh
- Robustes Design mit Schutzklasse IPX5
- Ladezeit: 4-5 Stunden

56,95 €

Artikel-Nr. 254518

[Zum Produkt](#)



NEU



172,95 €

Artikel-Nr. 254475

Zum Produkt

Aqila®

140-W-Powerstation Powerbird S140

- Powerstation mit großer Kapazität von 54000 mAh
- Bis zu 4 Geräte per USB laden:
2x USB-C und 2x USB-A
- Kabelloses Laden möglich
- Integrierte LED-Lampe: Leuchtkraft von 120 lm (max.)
- Lichtfarbe einstellbar:
warm-, neutral- oder kaltweiß

NEU



Aqila®

100-W-Solarpanel Sunbird P100

- Mit praktischem, magnetischem Tragegriff und monokristallinen Panels
- MPPT-Technologie zur optimierten Stromerzeugung, besonders bei weniger idealen Lichtverhältnissen
- USB-A- und USB-C-Anschlüsse sowie ein 3-m-Multiconnector-Kabel
- IP65-Klassifizierung für Wetterschutz und ETFE-Laminierung
- Integrierte Ständer und schlankes Profil für einfache Lagerung und Platzierung

245,95 €

Artikel-Nr. 254489

Zum Produkt

Variante: 200-W-Solarpanel Sunbird P200- Artikel-Nr. 254490 – 381,00 €



Smart Home Luftdrucksensor ELV-SH-CAP

Wetterveränderungen in Echtzeit verfolgen

Dieser kompakte Sensor misst präzise Temperatur und Luftdruck und integriert sich nahtlos in Ihr Homematic IP System. Ob zur Wettervorhersage, zur automatisierten Lüftungssteuerung oder für mehr Komfort – profitieren Sie von smarterer Automatisierung und gezielten Warnmeldungen. Flexibel einsetzbar, dezent im Design und leistungsstark in der Funktion!

Infos zum Bausatz ELV-SH-CAP

 **Schwierigkeitsgrad:**
leicht

 **Bau-/Inbetriebnahmezeit:**
ca. 0,25 h

 **Besondere Werkzeuge:**
keine

 **Lötverfahren:**
nein

 **Programmierkenntnisse:**
nein

 **Elektrofachkraft:**
nein

Es gibt kein schlechtes Wetter, nur schlechte Kleidung! Nutzen Sie den Sensor zur trendbasierten Vorhersage: Ein plötzlicher Luftdruckabfall kann auf schlechtes Wetter oder einen Sturm hindeuten, während ein steigender Druck oft besseres Wetter signalisiert.

Sind Sie wetterfülig oder plagt Sie Migräne? Lassen Sie sich bei Luftdruckschwankungen benachrichtigen!

In Kombination mit Temperatur- und Feuchtigkeitssensoren kann Ihr Smart Home mit diesem Sensor erkennen, ob es z. B. nötig ist zu lüften. Hoher Luftdruck kann auf trockene Luft hindeuten, während niedriger Druck oft mit hoher Luftfeuchtigkeit einhergeht – so lässt sich eine automatische Luftbefeuchtung, Heizungssteuerung oder Entlüftung optimal steuern.

Auch smarte Automatisierungen basierend auf Luftdruckveränderungen lassen sich realisieren. Mit den richtigen Einstellungen können Ihre Jalousien oder Rollläden automatisch auf veränderten Luftdruck bzw. Wetterveränderungen reagieren.

Oben wird die Luft dünn. Dies gilt nicht nur für Berge, sondern auch für mehrstöckige Gebäude. Der Luftdruck ändert sich je nach Höhe bzw. Etage und lässt sich für eine höhenbasierte, standortabhängige Steuerung von Klimaanlage oder Lüftungen nutzen.



Bild 1: Größe des Sensors im Vergleich

Der digitale Luftdrucksensor und Temperaturfühler

Der **Bosch Sensortec BMP581** ist ein hochpräziser, digitaler Luftdrucksensor, der sich durch seine geringe Baugröße (Bild 1), hohe Genauigkeit und einen niedrigen Energieverbrauch auszeichnet. Er wurde speziell für Anwendungen in mobilen und tragbaren Geräten wie Smartphones, Smartwatches, Fitness-Trackern, Wearables sowie für IoT- und industrielle Lösungen entwickelt. Dank seiner fortschrittlichen Sensortechnologie erreicht der BMP581 eine außergewöhnliche Messgenauigkeit und somit eine entsprechende Höhengauigkeit. Dadurch eignet sich dieser hervorragend für präzise Höhenmessungen, Sturzerkennung, Navigation in Innenräumen oder sportliche Aktivitätsanalysen. In industriellen Anwendungen unterstützt der Sensor die Navigation, beispielsweise in Drohnen oder autonomen Robotern.

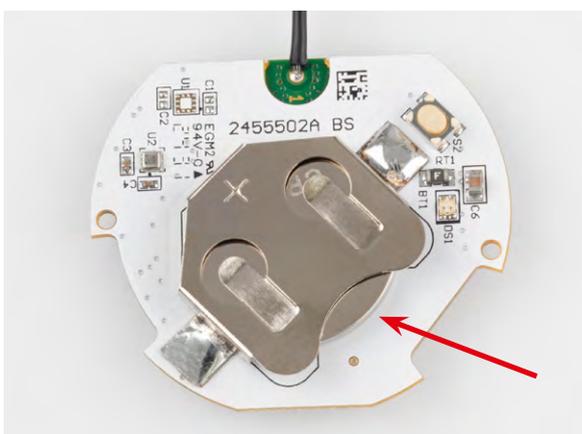


Bild 3: Knopfzelle mit der Plus-Seite nach oben in den Batteriehalter einschieben



Bild 2: Bausatz aus nur vier Teilen – ganz ohne Löten

Der Sensor arbeitet in einem Druckbereich von 300 bis 1250 hPa. Dadurch ist dieser für verschiedene Einsatzszenarien nutzbar: von Höhenmessungen bis hin zu Wettervorhersagen. Mit seinem sehr niedrigen Stromverbrauch kann der BMP581 problemlos in batteriebetriebene Systeme integriert werden und wirkt sich nur minimal auf die Laufzeit aus. Dank der I²C- und SPI-Schnittstellen lässt sich der Sensor einfach in bestehende Systeme einbinden und bietet eine schnelle Datenübertragung.

Mit seiner Kombination aus Präzision, Energieeffizienz und Umweltresistenz setzt der BMP581 neue Maßstäbe im Bereich der barometrischen Drucksensoren und bietet vielseitige Einsatzmöglichkeiten für moderne Technologieanwendungen. Ganz nebenbei gibt der BMP581 auch noch die aktuelle Temperatur aus und wird somit zu einem echten Kombisensor.

Lieferumfang

Im Lieferumfang des **ELV-SH-CAP** sind eine Platine mit Antenne, eine Gehäuseoberschale, ein Gehäuseboden sowie eine Knopfzelle CR2032 enthalten (Bild 2). Die Bestückung der Geräteplatine erfolgt bereits in unserem konzerneigenen Produktionswerk.

Inbetriebnahme

Batterie einlegen und Sensor anlernen

Schieben Sie die mitgelieferte Knopfzelle in das Batteriefach ein, wie in Bild 3 zu sehen. Die Seite mit der Pluspol-Markierung (siehe Bild 2) muss dabei nach oben zeigen. Sobald Sie die Batterie eingelegt haben, wechselt der Sensor für drei Minuten in den Anlernmodus und versucht, sich mit der Homematic IP CCU3, der Home Control Unit oder dem Access Point zu verbinden. Die LED des Sensors leuchtet in dieser Zeit wiederholt kurz orange auf.

Starten Sie den Anlernmodus auf Ihrer eingesetzten Zentrale, wie im Folgenden beschrieben. Bei erfolgreicher Anmeldung leuchtet die LED kurz grün auf und erlischt. Wenn die Anlernzeit abgelaufen ist, drücken Sie den Systemtaster S2 auf der Platine, um den Anlernmodus erneut für weitere drei Minuten zu starten.

Sensor am Access Point/der Home Control Unit anlernen und konfigurieren

Wählen Sie den Eintrag „Gerät anlernen“ und folgen Sie dem Anmelde-Assistenten für die weitere Einrichtung des Sensors (Bild 4 bis Bild 9).

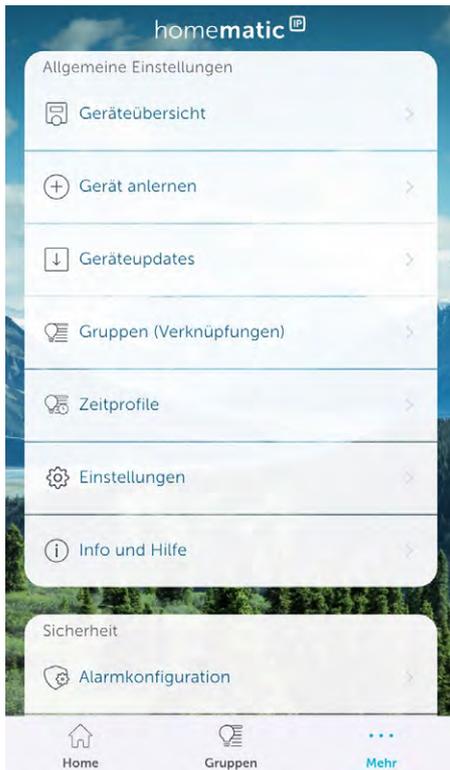


Bild 4: Klicken Sie auf „Gerät anlernen“.



Bild 5: Ordnen Sie das Gerät einem Raum zu.

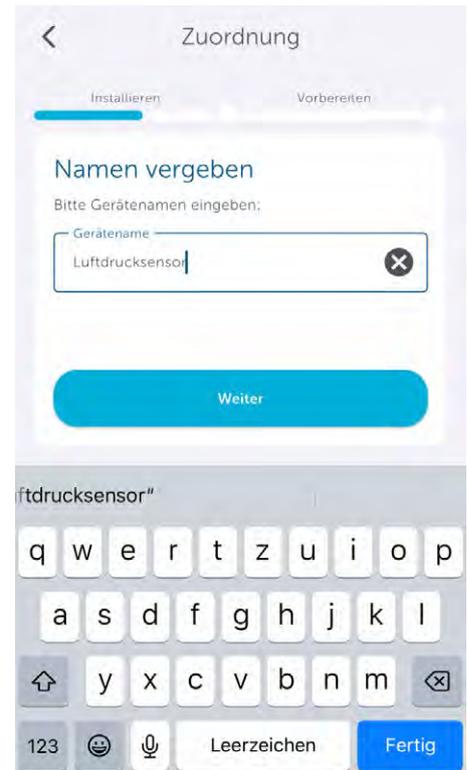


Bild 6: Vergeben Sie einen Namen.



Bild 7: Das Anlernen ist abgeschlossen.



Bild 8: Ansicht in der Raumübersicht

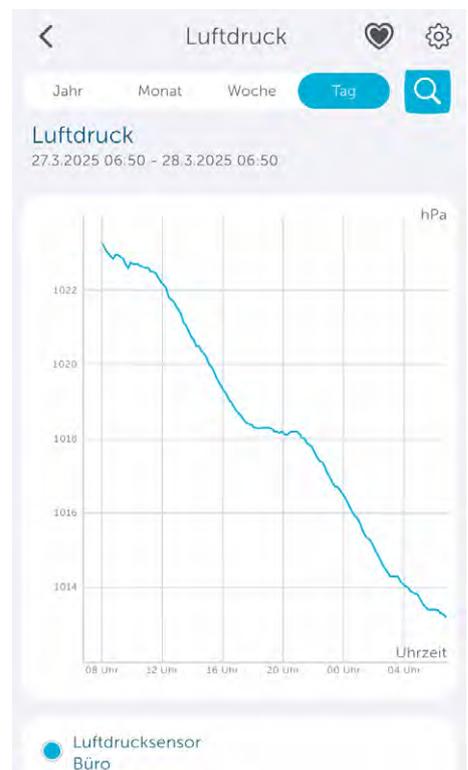


Bild 9: Anzeige eines Luftdruck-Diagramms

Nach Durchlauf des Assistenten ist der Sensor betriebsbereit. Sie können nun die aktuelle Temperatur und den Luftdruck abrufen sowie Diagramme anzeigen lassen. Beachten Sie, dass ggf. die Höhe über Normalhöhennull in den Geräteeinstellungen des Sensors angepasst werden muss.

Sensor an der CCU3 anlernen

Loggen Sie sich auf der WebUI Ihrer CCU3 ein und klicken Sie oben rechts auf „Gerät anlernen“. Wählen Sie im Pop-up-Fenster „HmIP Gerät anlernen“, um den Anlernmodus für 60 Sekunden zu starten. Geben Sie im Folgedialog unter Posteingang die Beschriftung des Geräts und der Kanäle ein (siehe [WebUI-Handbuch](#)).

Nach der Anmeldung an der CCU3 kann der Sensor ausgelesen werden. Wählen Sie auf der Startseite „Status und Bedienung“ → „Geräte“ ([Bild 10](#)) und klicken Sie in der Liste auf den ELV-SH-CAP, um die aktuellen Werte für die Temperatur und den Luftdruck anzuzeigen ([Bild 11](#)). Um den Sensor zu konfigurieren, wählen Sie „Einstellungen“ → „Geräte“ aus ([Bild 12](#)).

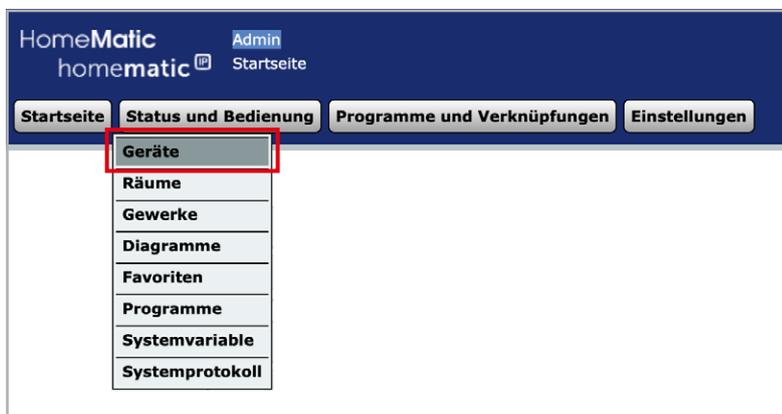


Bild 10: Zur Anzeige auf „Status und Bedienung“ klicken

Kanal	Raum	Gewerk	Letzte Änderung	Control	
A HmIP-eTRV-F 004422698C3A16					
B HmIP-BSL 001A5709B12E21					
ELV-SH-CAP 0050E0C2DC6DCE				Temperatur: 9.3 °C	Luftdruck: 1019.4 hPa
ELV-SH-BM-S 0039E161C9CF91					
ELV-SH-CTH 002C6BC2DC6C2B					
ELV-SH-CTV 004B20C2DC6D3E					

Bild 11: Status des ELV-SH-CAP in der WebUI der CCU3



Bild 12: Zur Konfiguration des Sensors auf „Einstellungen“ klicken

Name	Typenbezeichnung	Bild	Bezeichnung	Seriennummer	Interface	Firmware
ELV-SH-CAP 0050E0C2DC6DCE	ELV-SH-CAP		ELV Smart Home Luftdrucksensor Kompakt	0050E0C2DC6DCE	HmIP-RF	Version: 1.0.0

Kanalparameter Parameterliste schließen

Name	Kanal	Parameter
ELV-SH-CAP 0050E0C2DC6DCE: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="0"/> (0 - 255) <hr/> Low-Bat.-Schwelle <input type="text" value="2.2"/> V (0.0 - 25.2) Reset per Gerätetaste sperren <input type="checkbox"/>  Routing aktiv <input checked="" type="checkbox"/>  Höhe über NN <input type="text" value="0"/> Meter (-32768 - 32767)
ELV-SH-CAP 0050E0C2DC6DCE:1	Ch.: 1	Temperatur-Offset <input type="text" value="0.0"/> °C 
ELV-SH-CAP 0050E0C2DC6DCE:2 Entscheidungswert Temperatur	Ch.: 2	Bei Unterschreitung des unteren Grenzwertes Entscheidungswert senden, wenn vorher der obere Grenzwert überschritten wurde. <input checked="" type="checkbox"/>  Entscheidungswert zyklisch senden <input type="checkbox"/> <hr/> Bei Überschreitung des oberen Grenzwertes Entscheidungswert senden, wenn vorher der untere Grenzwert unterschritten wurde. <input type="checkbox"/>  Entscheidungswert zyklisch senden <input type="checkbox"/> <hr/> Bei Überschreitung des oberen Grenzwertes Entscheidungswert senden, wenn vorher der untere Grenzwert unterschritten wurde. <input type="checkbox"/>  Entscheidungswert zyklisch senden <input type="checkbox"/> <hr/> Gesendeter Entscheidungswert, wenn unterer Grenzwert unterschritten <input type="text" value="0"/> (0 - 255)  Gesendeter Entscheidungswert, wenn oberer Grenzwert überschritten <input type="text" value="200"/> (0 - 255)  Unterer Grenzwert <input type="text" value="26.0"/> °C (-20.0 - 80.0) Oberer Grenzwert <input type="text" value="27.0"/> °C (-20.0 - 80.0) Eventverzögerung <input type="text" value="3"/> Sekunden  Zufallsanteil <input type="text" value="1"/> Sekunde 
ELV-SH-CAP 0050E0C2DC6DCE:3 Entscheidungswert Luftdruck	Ch.: 3	Bei Unterschreitung des unteren Grenzwertes Entscheidungswert senden, wenn vorher der obere Grenzwert überschritten wurde. <input type="checkbox"/>  Es existiert eine Verknüpfung mit diesem Kanal. Damit diese korrekt ausgeführt werden kann, muss der obige Parameter aktiviert werden. Entscheidungswert zyklisch senden <input type="checkbox"/> <hr/> Bei Überschreitung des oberen Grenzwertes Entscheidungswert senden, wenn vorher der untere Grenzwert unterschritten wurde. <input type="checkbox"/>  Es existiert eine Verknüpfung mit diesem Kanal. Damit diese korrekt ausgeführt werden kann, muss der obige Parameter aktiviert werden. Entscheidungswert zyklisch senden <input type="checkbox"/> <hr/> Gesendeter Entscheidungswert, wenn unterer Grenzwert unterschritten <input type="text" value="0"/> (0 - 255)  Gesendeter Entscheidungswert, wenn oberer Grenzwert überschritten <input type="text" value="200"/> (0 - 255)  Unterer Grenzwert <input type="text" value="999.75"/> hPa (0.00 - 1250.00) Oberer Grenzwert <input type="text" value="1013.5"/> hPa (0.00 - 1250.00) Eventverzögerung <input type="text" value="3"/> Sekunden  Zufallsanteil <input type="text" value="1"/> Sekunde 

Abbrechen Übernehmen OK

Bild 13: Passen Sie die Geräteparameter nach Bedarf an (nur WebUI).

Suchen Sie in der Geräteliste den zu konfigurierenden Sensor und klicken Sie auf „Einstellen“ (Bild 13).

Gerätekonfiguration an der CCU3 ändern

Abhängig von der Anwendung kann es sinnvoll sein, aus Gründen der Stromersparnis oder der Einhaltung des Duty Cycle eine bestimmte Anzahl von Statusmeldungen zu überspringen oder Meldungen auszulassen, wenn keine Veränderung bis zur nächsten Statusmeldung erfolgt.

Wenn der Sensor seine Messwerte in anderen Abständen übermitteln soll, passen Sie die Werte „Anzahl der auszulassenden Statusmeldungen“ sowie „Anzahl der auszulassenden, unveränderten Statusmeldungen“ an. Bei der Wertekombination „Null – Null“ ergibt sich eine ungefähre Aktualisierungsrate von zwei bis drei Minuten. Beachten Sie, dass eine höhere Aktualisierungsrate die Batterie deutlich schneller entleert.

Weitere Informationen zu den Einstellungen der zyklischen Aktualisierung finden Sie im Screenshot in Bild 14.

Die „Low-Bat.-Schwelle“ stellt die Spannung dar, bei deren Unterschreitung der Sensor eine Batteriewarnung ausgibt. Darüber hinaus

Bild 14: Zusammensetzung der zyklischen Aktualisierungsrate

Jedes Gerät sendet seinen Status mindestens einmal am Tag. Ist der Parameter **Zyklische Statusmeldung** aktiviert, wird der Status zusätzlich in einem Zeitraster nach folgender Formel gesendet:

Zeit für eine Statusmeldung, wenn sich der Status ändert:
 $(A+1) \times C$ Sekunden

In diesem Intervall werden Werte übertragen, die sich nur langsam ändern, z. B. Temperatur. Einstellungen einzelner Geräte-Kanäle zum Senden von Messwerten haben Vorrang.

Zeit für eine Statusmeldung, wenn sich der Status nicht ändert:
 $(A+1) \times (B+1) \times C$ Sekunden

In diesem Intervall werden Statusmeldungen gesendet, auch wenn sich der Status seit der letzten Sendung nicht verändert hat. Damit kann geprüft werden, ob das Gerät in Reichweite / in Betrieb ist.

Dabei gilt:

A = Anzahl der auszulassenden Statusmeldungen

B = Anzahl der auszulassenden, unveränderten Statusmeldungen

C = Zufällige Zeit zwischen 120 und 184 Sekunden

kann die Systemtaste des Sensors gegen Manipulation gesperrt werden. Bei Aktivierung dieser Option kann kein Werksreset am Gerät selbst mehr ausgelöst werden. Deaktivieren Sie die Checkbox „Routing aktiv“, falls keine Reichweitenverlängerung, siehe [Smart-Hacks-Beitrag](#), über Schaltsteckdosen gewünscht ist. Zudem kann in Kanal 0 die Höhe über Normalhöhennull angepasst werden.

Im Kanal 1 des Sensors passen Sie den Temperatur-Offset des gemessenen Temperaturwerts an, um ggf. vorhandene Störgrößen zu berücksichtigen. So lässt sich der Temperaturwert korrigieren, um genauere Messungen trotz externer Einflüsse zu gewährleisten.

Im Kanal 2 des Sensors konfigurieren Sie bedingte Schaltbefehle für die Messgröße Temperatur. Diese Schaltbefehle werden ausschließlich im Rahmen optionaler direkter Geräteverknüpfungen wirksam.

Analog zu Kanal 2 erfolgt in Kanal 3 die Konfiguration für bedingte Schaltbefehle der Messgröße Luftdruck.

Sensor in das Gehäuse einbauen

Nachdem Sie den Sensor angelernt und konfiguriert haben, legen Sie die Geräteantenne in die Antennenführung ein, wie in [Bild 15](#) gezeigt. Drehen Sie die Platine so, dass diese mit der aufgedruckten grauen Linie in der Gehäuseoberschale übereinstimmt, und legen Sie diese ein ([Bild 16](#)). Richten Sie den Gehäuseboden aus. Drehen Sie den Gehäuseboden auf die Gehäuseoberschale über den leichten Widerstand hinweg, sodass die Gehäusenasen übereinanderstehen ([Bild 17](#)).



Bild 15: So wird die Antenne in das Gehäuseunterteil geklemmt.



Bild 16: Ausrichten der Platine gemäß der Markierung



Bild 17: Schließen des Gehäuses durch Verdrehen

Sensor positionieren oder montieren

Für exakte Messwerte muss der Luftdrucksensor an einem festen, wettergeschützten Ort (Schutzart IP20) positioniert werden.

Für eine optimale Positionierung und exakte Messwerte beachten Sie:

- **Richtige Höhe:** Um Temperaturschwankungen durch Heizkörper oder Bodenwärme zu vermeiden, positionieren Sie den Sensor ungefähr auf mittlerer Höhe der Wand.
- **Optimaler Standort:** Für den Sensor ist ein „ruhiger“ Raum optimal, also nicht direkt an einer Außenwand oder in der Nähe von Heizkörpern, Fenstern oder Türen.
- **Keine direkte Sonneneinstrahlung:** Vermeiden Sie Montageorte mit direkter Sonneneinstrahlung, dies kann die Messungen verfälschen.
- **Abstand zu Heizquellen und Lüftungen:** Platzieren Sie das Barometer nicht über einem Heizkörper oder in der Nähe einer Lüftung/Klimaanlage, da Druckunterschiede durch warme oder kalte Luftströme entstehen können.
- **Konstante Umgebungstemperatur:** Wählen Sie einen Raum mit stabilen Temperaturen (z. B. Wohnzimmer oder Flur) statt Küche oder Badezimmer, dort kann der Luftdruck durch Temperaturänderungen schwanken, wie auch im Datenblatt des BMP581 aufgeführt.

Sie können den Sensor einfach im Raum auf eine Ablage oder ein Regal legen. Optional hängen Sie diesen auf einen Nagelkopf (am Gehäuseboden ist eine Öffnung vorhanden) oder kleben den Sensor mit einem rückstandslos entfernbaren Powerstrip an die Wand. Der Montageort ist in allen drei Fällen flexibel: unterschiedliche Untergründe wie Möbel, Türen oder Fenster sind unkompliziert nutzbar. Auch eine verdeckte Montage ist möglich.

Schaltung

Wir beginnen bei der Schaltung, deren Schaltbild in Bild 18 zu sehen ist, mit der speziellen Sicherung RT1. Diese fungiert als selbststrückstellende Sicherung in Form eines PTCs (Positive Temperature Coefficient). Bei erhöhtem Stromfluss erwärmt sich das Bauteil, wodurch sein Widerstand steigt und der Stromfluss begrenzt wird.

Das Herzstück der Schaltung bildet das Transceiver-Modul TRXC2-TIF (A1) mit einem integrierten Mikrocontroller vom Typ Texas Instruments CC1310F128. Dieser ist über einen seriellen Bus mit dem EEPROM U4 verbunden, der Parameterdaten speichert und als Zwischenspeicher für Firmware-Updates dient. Beide Bauteile sind über den I²C-Bus miteinander verbunden.

Zur Gewährleistung eines ordnungsgemäßen Busbetriebs werden die Widerstände R3 und R4 als Pull-up-Widerstände eingesetzt. Die Kondensatoren C11 bis C13 dienen der Stabilisierung und Filterung der Versorgungsspannung.

Die Messung von Temperatur und Luftdruck erfolgt über den Sensor BMP581 (U2) von Bosch. Dieser ist ebenfalls über den I²C-Bus mit dem Mikrocontroller verbunden und besitzt mit C3 und C4 eigene Abblockkondensatoren, die eine störungsfreie Spannungsversorgung garantieren.

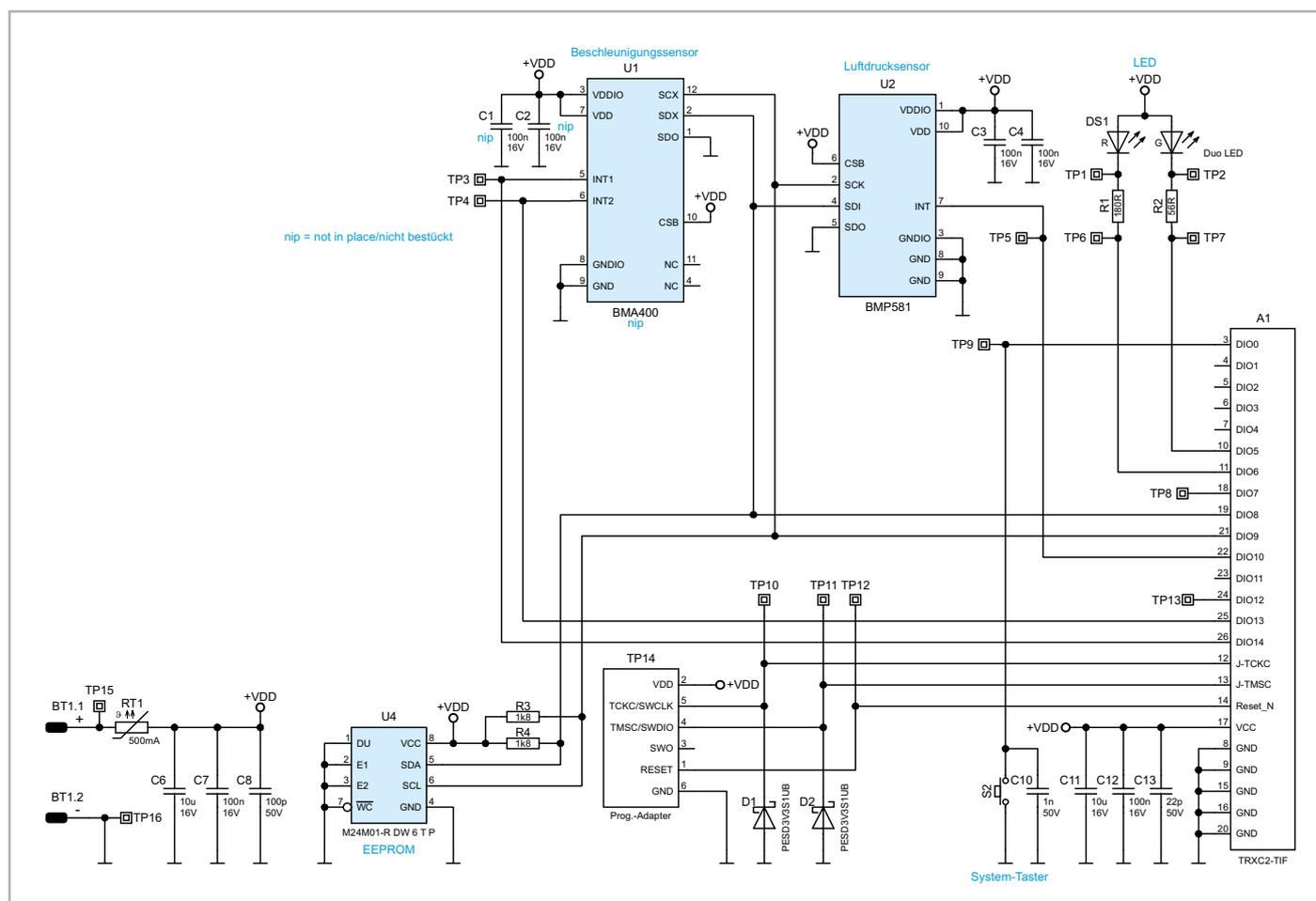


Bild 18: Das Schaltbild des ELV-SH-CAP

Des Weiteren findet sich im Schaltbild als wichtiges Bedienelement der Systemtaster S2, der zur Entstörung mit dem Abblockkondensator C10 versehen ist. Zur Peripherie des Mikrocontrollers gehört außerdem die Duo-LED DS1, die zusammen mit den Widerständen R1 und R2 verschiedene Betriebszustände signalisiert, beispielsweise während der Inbetriebnahme, bei der Anmeldung an die Zentrale oder beim Senden an Verknüpfungspartner. Die LED signalisiert Zustände durch die Farben Rot und/oder Grün.

In Bild 19 sind die Platinenfotos und die Bestückungsdrucke des ELV-SH-CAP zu sehen.

Fazit

Der neue ELV Smart Home Luftdrucksensor Kompakt ELV-SH-CAP ist klein, präzise und misst neben dem Luftdruck auch die Temperatur.

Reagieren Sie rechtzeitig auf Wetteränderungen: Stecken Sie den Schirm ein, ziehen Sie den Friesennerz an (schöne Grüße aus Ostfriesland) oder tragen Sie endlich wieder die luftigen Sandalen.

Lüften, Luft befeuchten, heizen, Jalousien oder Rollläden hoch- oder runterfahren? Lassen Sie den Sensor in Kombination mit anderen smarten Akteuren für sich arbeiten.

Der Luftdrucksensor ELV-SH-CAP ist flexibel einsetzbar, kostengünstig und einfach zu montieren. Nur eines vermag auch der kleine **ELV** nicht: das Wetter zu ändern.

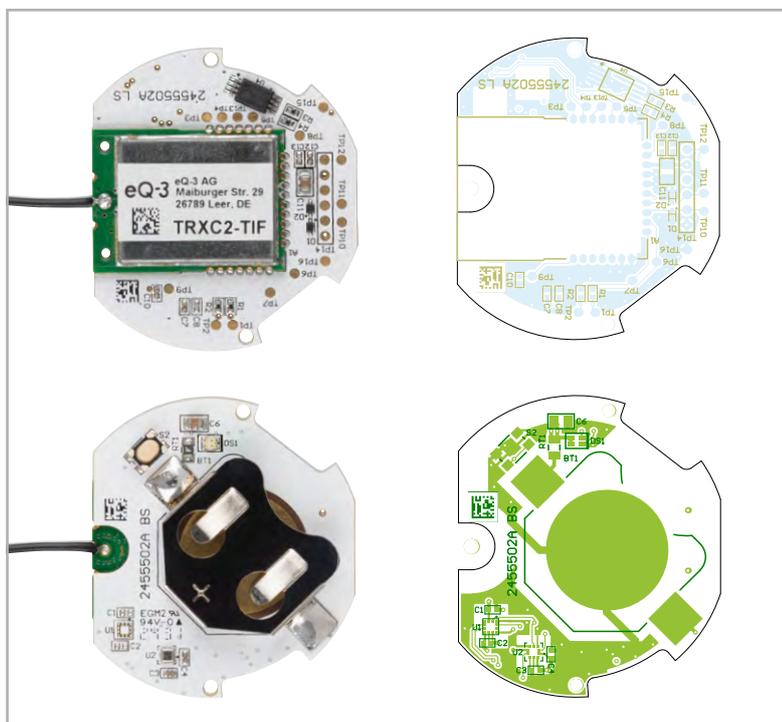
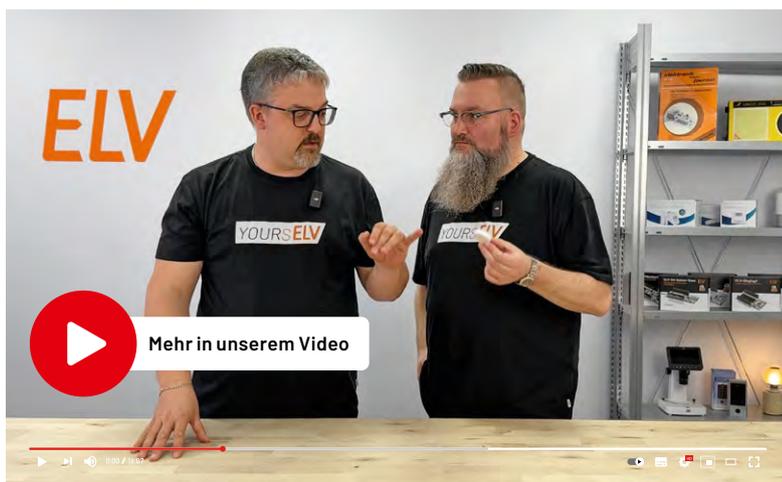


Bild 19: Platinenfotos und Bestückungsdrucke des ELV-SH-CAP



Widerstände:

56 Ω/SMD/0402	R2
180 Ω/SMD/0402	R1
1,8 kΩ/SMD/0402	R3, R4
PTC/0,5 A/6 V/SMD	RT1

Kondensatoren:

22 pF/50 V/SMD/0402	C13
100 pF/50 V/SMD/0402	C8
1 nF/50 V/SMD/0402	C10
100 nF/16 V/SMD/0402	C3, C4, C7, C12
10 µF/16 V/SMD/0805	C6, C11

Halbleiter:

BMP581/SMD	U2
M24M01-DF DW 6 T G/TSSOP-8	U4
PESD3V3S1UB/SMD	D1, D2
Duo-LED/rot/grün/SMD	DS1

Sonstiges:

Taster mit 0,9-mm-Tastknopf, 1x ein,	
SMD, 2,5 mm Höhe	S2
Batteriehalter für 1x R2020-R2032, SMD	BT1
TRXC2-TIF eQ-3	A1
Gehäuseoberteil, bedruckt (Laser)	
Gehäuseunterteil, bedruckt (Laser)	
Lithium-Knopfzelle, CR2032	

Stückliste

Technische Daten

Geräte-Kurzbezeichnung:	ELV-SH-CAP
Versorgungsspannung:	1x 3 V/CR2032
Stromaufnahme:	40 mA max.
Batterielebensdauer:	2 Jahre (typ.)
Umgebungstemperatur:	5–35 °C
Messbereich Temperatur:	-10 bis +60 °C
Messbereich Luftdruck:	300–1250 hPa
Funk-Frequenzband:	868,0–868,6 MHz/869,4–869,65 MHz
Max. Funk-Sendeleistung:	10 dBm
Empfängerkategorie:	SRD category 2
Typ. Funk-Freifeldreichweite:	130 m
Duty Cycle:	< 1 % pro h / < 1 % pro h
Schutzart:	IP20
Sensortoleranz Temperatur:	± 0,5 °C (0–60 °C)
Sensortoleranz Luftdruck:	± 30 Pa
Abmessung (Ø x T):	43 x 12 mm
Gewicht (inkl. Batterie):	18 g

Einfach smart und kompakt



Abm. (Ø x H): 43 x 12 mm

1 ELV Smart Home Temperatur- und Luftfeuchtigkeitssensor Kompakt ELV-SH-CTH

BAUSATZ

- Liefert genaue Werte für Luftfeuchtigkeit und Temperatur
- Äußerst platzsparend: kann unauffällig im Raum installiert werden
- Erreicht mit einer CR2032-Batterie eine Batterielaufzeit von 2 Jahren (typ.)
- Kompatibel mit dem Homematic IP Access Point, der Smart Home Zentrale CCU3 oder der Home Control Unit

19,95 €

Artikel-Nr. 160767

Zum Produkt

2 ELV Smart Home Luftdrucksensor ELV-SH-CAP

BAUSATZ

- Liefert genaue Werte für Luftdruck und Temperatur
- Äußerst platzsparend: kann unauffällig im Raum installiert werden, auch eine verdeckte Montage ist möglich
- Dank der Batterieversorgung ist eine flexible Positionierung möglich
- Kompatibel mit dem Homematic IP Access Point, der Smart Home Zentrale CCU3 oder der Home Control Unit

22,95 €

Artikel-Nr. 161235

Zum Produkt

3 ELV Smart Home Neigungs- und Erschütterungssensor Kompakt ELV-SH-CTV

BAUSATZ

- Erkennt Lageänderungen und Erschütterungen – z. B. für die Überwachung von Fenstern
- Äußerst platzsparend: kann unauffällig installiert werden
- Erreicht mit einer CR2032-Batterie eine Batterielaufzeit von 2 Jahren (typ.)
- Kompatibel mit dem Homematic IP Access Point, der Smart Home Zentrale CCU3 oder der Home Control Unit

19,95 €

Artikel-Nr. 161243

Zum Produkt

Home Assistant – Beginners Guide

Homematic IP Integration fertigstellen und smarte Funktionen nutzen



Im ersten Teil der Serie „Home Assistant – Beginners Guide“ wurde der Einstieg in das System sowie die Integration erster Geräte anhand der CCU3 beschrieben. In diesem Teil liegt der Fokus auf der Integration des Homematic IP Access Points (HAP) und der Home Control Unit (HCU). Außerdem werden anhand von HmIP-Fensterkontakten und einem Saugroboter vier smarte Home-Assistant-Features beleuchtet: Helferfunktionen, Automationen, Push-Benachrichtigungen und Abwesenheitserkennung.



Parallel zu dieser neuen Reihe im ELVjournal erstellen wir wöchentlich neue Youtube-Beiträge zu diesem Thema. Kontaktieren Sie uns bei Fragen gern direkt über unseren [Youtube-Kanal](#). Wir werden für Sie auch komplexere Szenarien und Nutzeranfragen in Videos umsetzen.

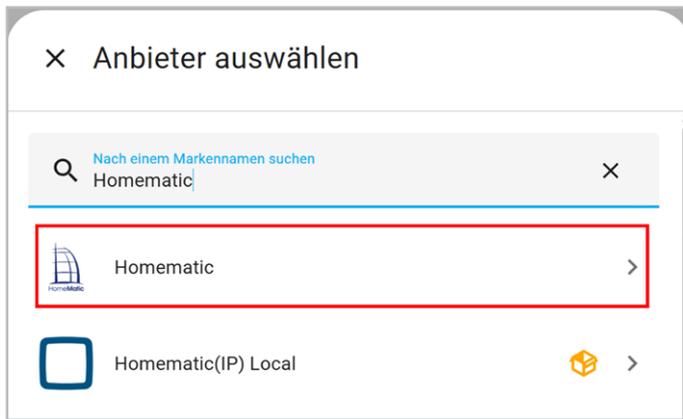


Bild 1: Homematic Integrationen suchen



Bild 2: Homematic IP Cloud Integration wählen

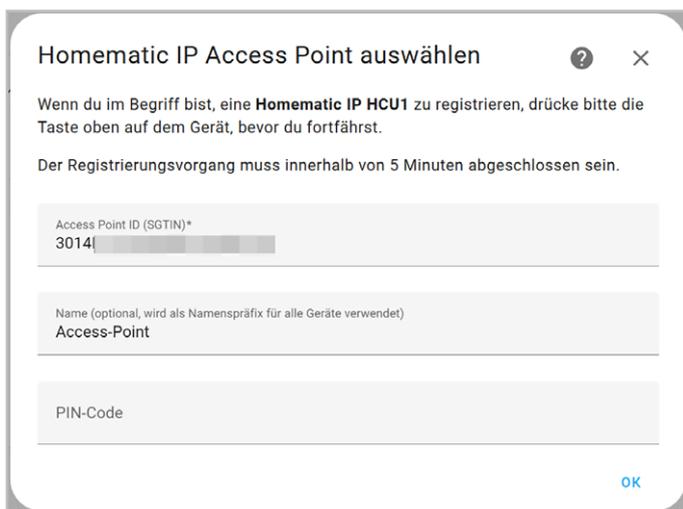


Bild 3: Homematic IP Cloud Integration konfigurieren

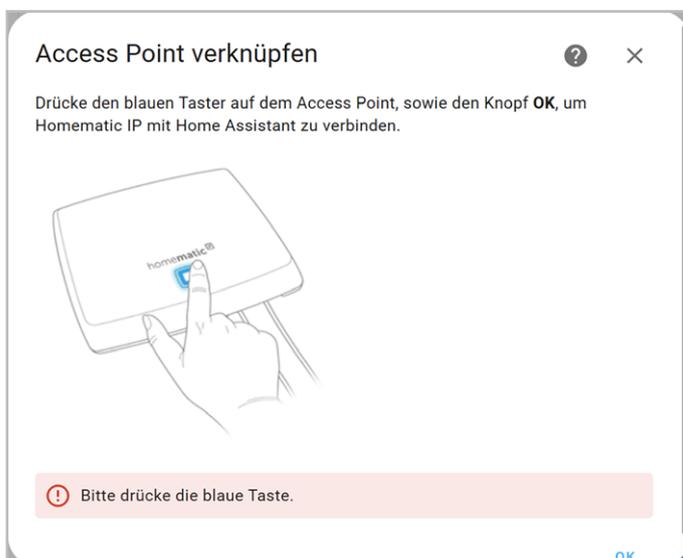


Bild 4: Access Point mit Home Assistant verknüpfen

Integration des Homematic IP Access Points

Im Gegensatz zur CCU3 muss die Integration für den Access Point nicht aus dem Home Assistant Community Store (HACS) installiert werden, sondern ist bereits im offiziellen Store verfügbar. Grundlage für die nachfolgenden Schritte ist ein eingerichteter Access Point. Sollten Sie diesen noch nicht eingerichtet haben, folgen Sie den Anweisungen der [Bedienungsanleitung](#).

In Home Assistant installieren Sie die Integration „Homematic IP Cloud“ mittels Einstellungen → Geräte & Dienste → Integrationen. Geben Sie im Suchfeld „Homematic“ ein und wählen Sie anschließend den gleichnamigen Eintrag aus (Bild 1). Im nächsten Schritt erscheint die gewünschte Homematic IP Cloud Integration (Bild 2). Folgen Sie den Anweisungen des Konfigurationsassistenten. Geben Sie die SGTIN, einen Namen sowie den optionalen Pin-Code des Access Points ein. Dieser verhindert das unerlaubte Anlegen neuer Clients (Code ist standardmäßig nicht gesetzt) (Bild 3). Drücken Sie anschließend die Systemtaste, um die Verbindung zwischen Access Point und Home Assistant herzustellen (Bild 4). Bei erfolgreicher Verbindung erscheint eine entsprechende Meldung mit allen bereits angelernten Geräten. Ordnen Sie die Geräte einem Bereich zu. So sorgen Sie für eine gute Übersicht und können die Geräte besser verwalten (Bild 5). Die Installation ist abgeschlossen, und die Integration wird in der Übersicht angezeigt.

Der Access Point ist nun in Home Assistant eingebunden und die angelernten Geräte können angezeigt und gesteuert werden. Bevor wir einige smarte Home-Assistant-Funktionen beleuchten, wird im nächsten Kapitel beschrieben, wie Sie die Home Control Unit (HCU) hinzufügen.

Integration der Home Control Unit (HCU)

Hinweis: Die HCU ist zum Zeitpunkt dieses Artikels noch nicht vollumfänglich in Home Assistant implementiert, daher kann es bei der Verwendung zu Einschränkungen kommen.

Wie beim Access Point ist auch bei der HCU ein eingerichtetes System die Grundlage für die Einbindung in Home Assistant (siehe [Bedienungsanleitung](#)). Die Konfiguration in Home Assistant erfolgt größtenteils analog zu der des Access Points, daher können Sie die Schritte aus dem vorherigen Abschnitt auch hier befolgen.

Ein wesentlicher Unterschied bei der Einrichtung: Bevor Sie die Konfiguration aus Bild 3 mit „OK“ bestätigen können, müssen Sie die Systemtaste drücken. Dies löst den Anlernmodus der HCU aus und ermöglicht die Verbindung zu Home Assistant. Die Bereiche werden dann wieder analog zu der des Access Points zugeordnet.

War die Einrichtung erfolgreich, erscheinen in der Homematic IP Cloud Integration nun zwei Einträge für den Access Point und die HCU. Diese sind standardmäßig nach der SGTIN benannt. Für eine bessere Übersicht benennen Sie diese manuell über das Drei-Punkte-Menü um (Bild 6).

Smarte Fensterkontakte durch Helfer

Eine sinnvolle Funktion innerhalb des Smart Homes ist die Überwachung von Fensterkontakten. Die wichtigste Information: Sind alle Fenster beim Verlassen des Hauses oder der Wohnung geschlossen? Home Assistant bietet die Möglichkeit, alle Fensterkontakte zu gruppieren und eine Push-

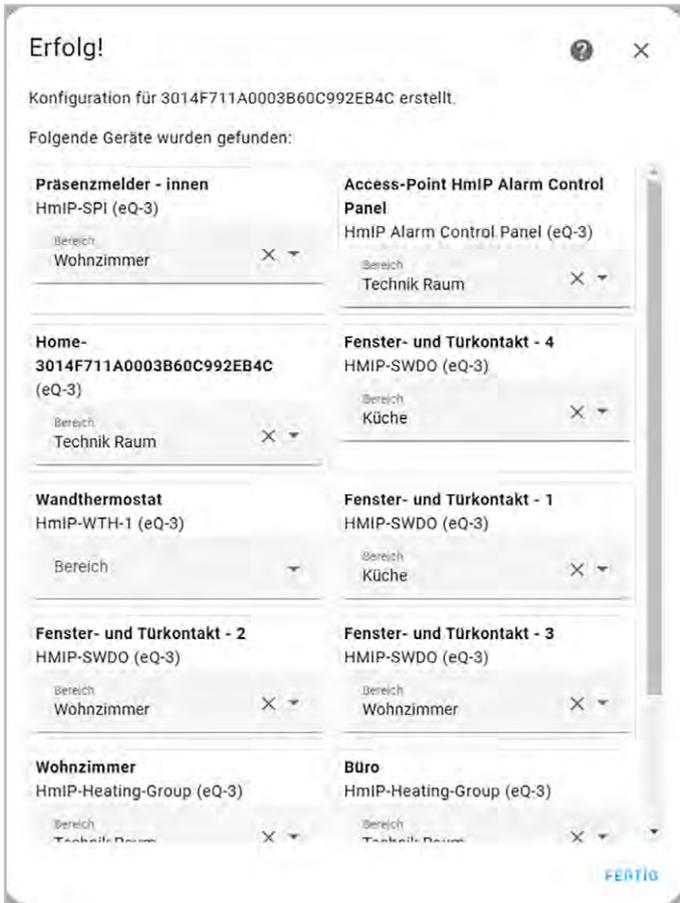


Bild 5: Konfiguration abschließen

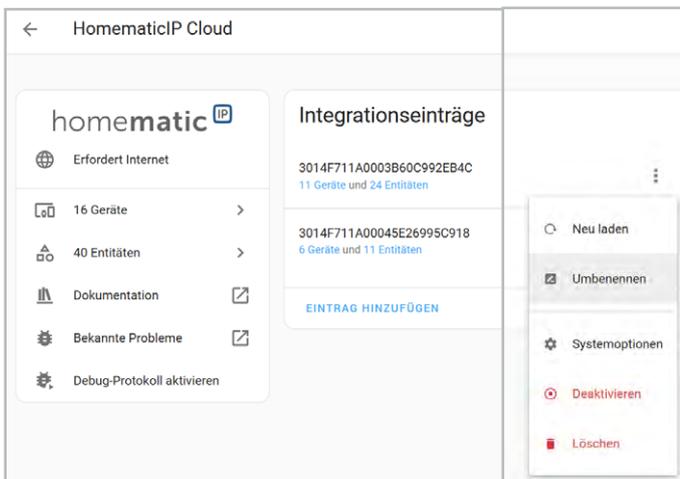


Bild 6: Integrationseinträge umbenennen

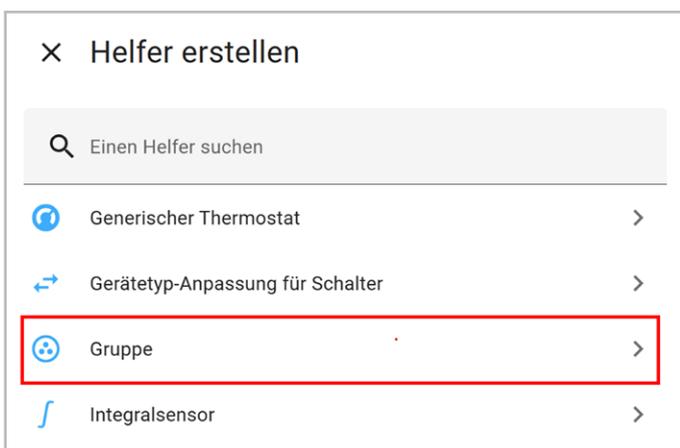


Bild 7: Gruppen-Integration auswählen

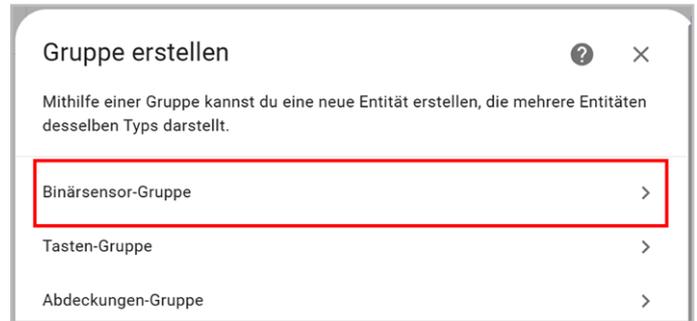


Bild 8: Binärsensor-Gruppe auswählen

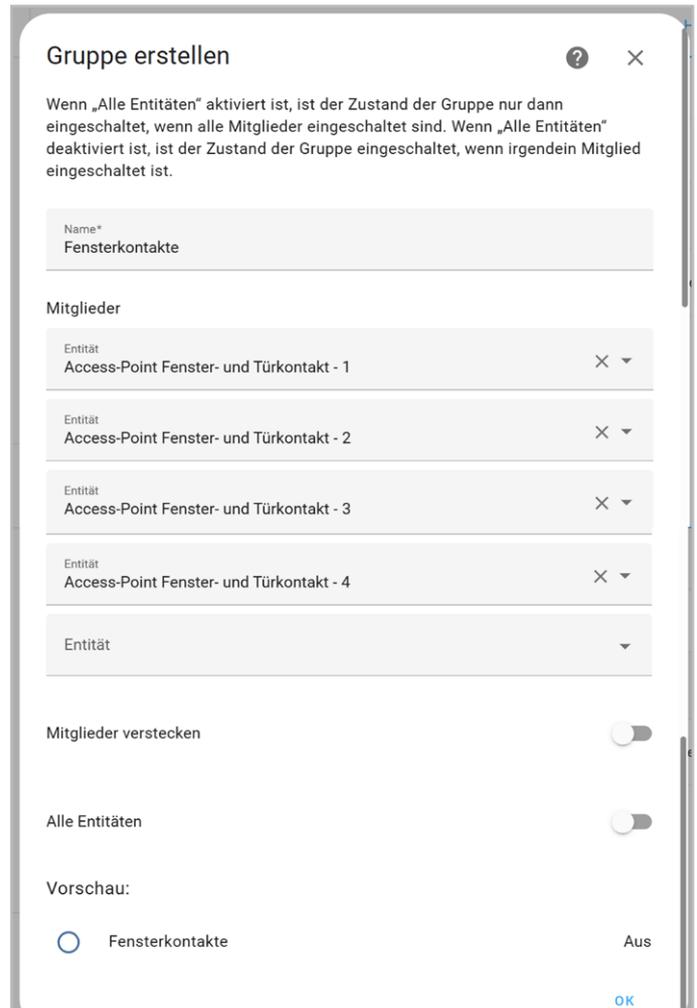


Bild 9: Fensterkontakte-Binärgruppe erstellen

Benachrichtigung zu versenden, wenn noch Fenster geöffnet sind. Für die folgenden Schritte wurden vier Fenster- und Türkontakte [HmIP SWDO](#) an einem AccessPoint angelernt. Grundsätzlich eignen sich aber auch alle anderen Fenster- und Türkontakte aus dem Homematic IP Portfolio.

Um die beschriebene Funktionalität umzusetzen, gibt es in Home Assistant sogenannte Helfer, die aus bestehenden Entitäten neue Informationen ableiten. Helfer sind interne Integrationen, sie befinden sich im Bereich Einstellungen → Geräte & Dienste → Helfer. Wählen Sie dort zunächst die Gruppen-Integration ([Bild 7](#)) und im nächsten Schritt die Binärsensorgruppe aus ([Bild 8](#)). Wählen Sie in der Konfigurationsansicht alle Fensterzustände aus und fassen Sie diese unter einem Namen zusammen ([Bild 9](#)).

Wie bereits anhand der Bezeichnung „Binärgruppe“ deutlich wird, kann der Sensor zwei Zustände annehmen. Diese sind standardmäßig mit „Ein“ und „Aus“ benannt. Um die Bezeichnungen anzupassen, rufen Sie in den Eigenschaften des Helfers (Bild 10) die Einstellungen auf und wählen Sie im Dropdown-Menü „Anzeigen als“ den Punkt „Fenster“ aus (Bild 11). Dadurch gibt der Sensor nun „Geöffnet“ aus, wenn ein oder mehrere Fenster offen stehen, und ansonsten „Geschlossen“.

Dies können Sie nun für die Ausgabe der Push-Benachrichtigung nutzen, sobald niemand mehr zu Hause ist. Die Umsetzung dieses Praxisbeispiels gliedert sich in diese Bereiche:

- Installation der Home-Assistant-Companion-App → Abwesenheitserkennung
- Erstellung der Automation für den Versand der Push-Benachrichtigung
- Einrichtung eines VPN-Fernzugriffs



Bild 10: Eigenschaften des Fensterkontakte-Binärsensors



Bild 11: Anzeige des Sensors als Fenster

Home-Assistant-Companion-App installieren

Home Assistant stellt mit der Companion-App eine einfache Möglichkeit für den Zugriff vom Smartphone oder Tablet zur Verfügung. Laden Sie kostenfrei die App im [Apple App Store](#) oder [Google Play Store](#) herunter und installieren Sie diese. Beim ersten Start erteilen Sie verschiedene Berechtigungen: Für unser Beispiel aktivieren Sie die Standortfreigabe sowie die Push-Benachrichtigungen (Bild 12). Anschließend erscheint ein Willkommensbildschirm (Bild 13). Tippen Sie auf „Weiter“, um zur Server-Suche zu gelangen (Bild 14). Auf dieser Seite werden alle verfügbaren Home-Assistant-Instanzen gelistet. Über die IP-Adresse können Sie die gewünschte Instanz konfigurieren.

Nach dem Anmelden können Sie alle Home-Assistant-Funktionen auch in der App nutzen. Gleichzeitig wird in der Home-Assistant-Web-Ansicht die neue interne Integration „Mobile-App“ hinzugefügt (Bild 15). Durch Klicken auf das Ge-

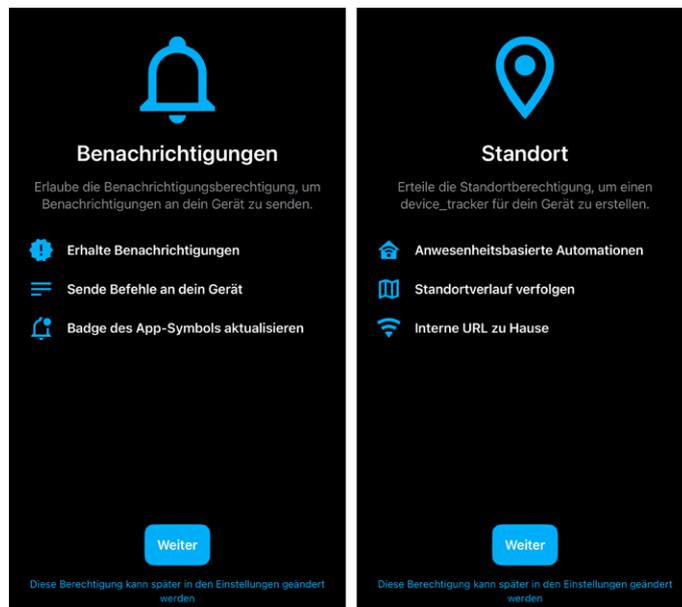


Bild 12: Wichtige Funktionen in der Home-Assistant-App aktivieren



Bild 13: Willkommensbildschirm der Home-Assistant-Companion-App

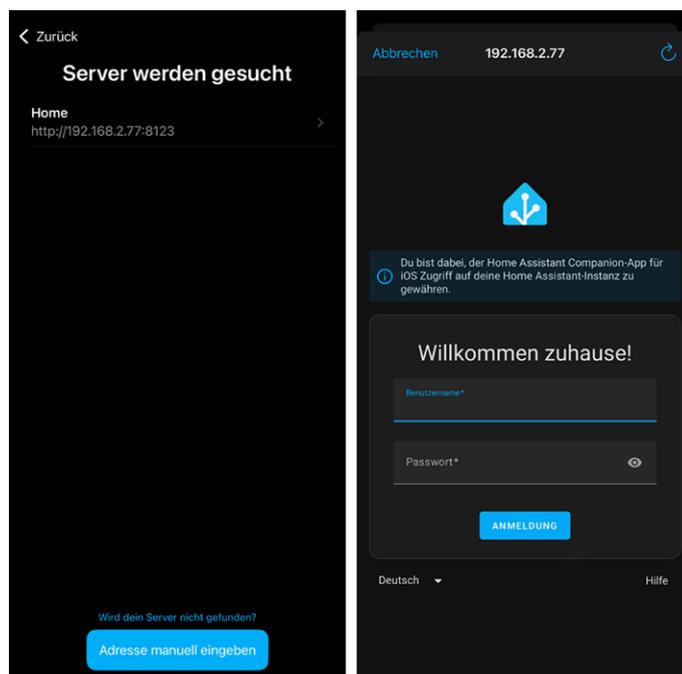


Bild 14: Home-Assistant-Installation suchen und in der App anmelden

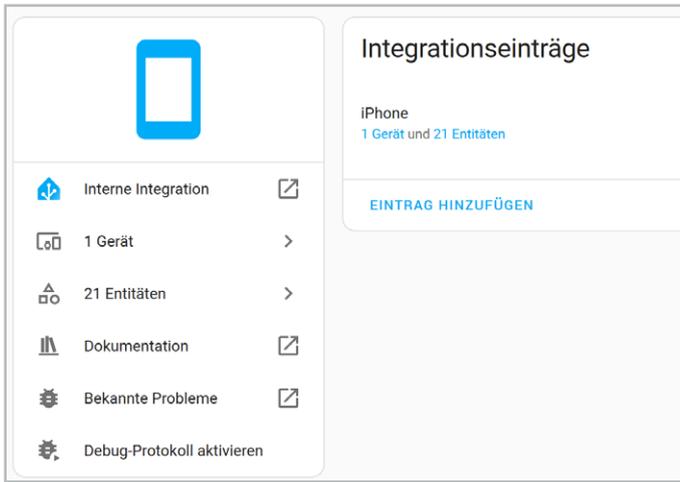


Bild 15: Übersicht der Integration „Mobile-App“



Bild 16: Zone des Geräts

Sobald

Ein Auslöser ist ein bestimmtes Ereignis, das in oder an deinem Zuhause geschieht, zum Beispiel: „Sobald die Sonne untergeht“. Jeder der hier aufgeführten Auslöser startet deine Automation.

1

+ AUSLÖSER HINZUFÜGEN

Und wenn (optional)

Diese Liste von Bedingungen muss erfüllt sein, damit die Automation ausgeführt wird. Eine Bedingung kann zu jeder Zeit erfüllt sein oder nicht, zum Beispiel: „Wenn homeassistant-test zuhause ist“. Mithilfe von Bausteinen kannst du komplexere Bedingungen erstellen.

2

+ BEDINGUNG HINZUFÜGEN + BAUSTEIN HINZUFÜGEN

Dann

Diese Liste von Aktionen wird nacheinander ausgelöst, sobald die Automation ausgeführt wird. Eine Aktion steuert dann eine Auswahl deiner Bereiche, Geräte oder Entitäten, zum Beispiel: „Schalte die Leuchten ein“. Mithilfe von Bausteinen kannst du komplexere Abläufe erstellen.

3

+ AKTION HINZUFÜGEN + BAUSTEIN HINZUFÜGEN

Bild 17: Aufbau einer Automation

rät werden einige Entitäten angezeigt. Hier sehen Sie auch die vom Standort abgeleitete Information, ob sich das Gerät zu Hause befindet oder abwesend ist (Home-Zone wurde in der Ersteinrichtung festgelegt)(Bild 16).

Automation erstellen

Mit der Installation der Companion-App kann nun eine Push-Benachrichtigung an diese versendet werden. Für unseren Anwendungsfall soll diese immer dann ausgelöst werden, wenn der Nutzer nicht zu Hause und mindestens ein Fenster noch geöffnet ist. Das gewünschte Verhalten lässt sich durch eine Automation umsetzen.

Automationen sind eine mächtige Komponente in Home Assistant, da sie sowohl innerhalb des Systems als auch nach außen automatisch Aktionen ausführen können. Sie gliedern sich generell in drei Bereiche (Bild 17):

- Sobald: Auslöser der Automation
- Und wenn: optionale Liste weiterer Bedingungen, die ebenfalls für die Ausführung der Automation erfüllt sein müssen
- Dann: auszuführende Aktion



Bild 18: Zone als Auslöser der Automation auswählen

In unserem Beispiel soll der Standort des iPhones als Auslöser der Automation dienen. Tippen Sie im Bereich „Sobald“ auf „Auslöser hinzufügen“. Wählen Sie unter „Zeit und Ort“ → „Zone“ aus (Bild 18).

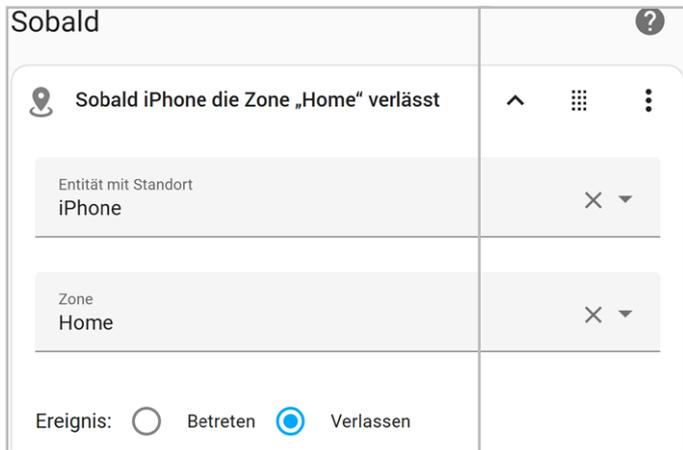


Bild 19: „Sobald“-Bedingung konfigurieren



Bild 20: „Und wenn“-Bedingung auswählen



Bild 21: Bedingung „Fensterkontakte“

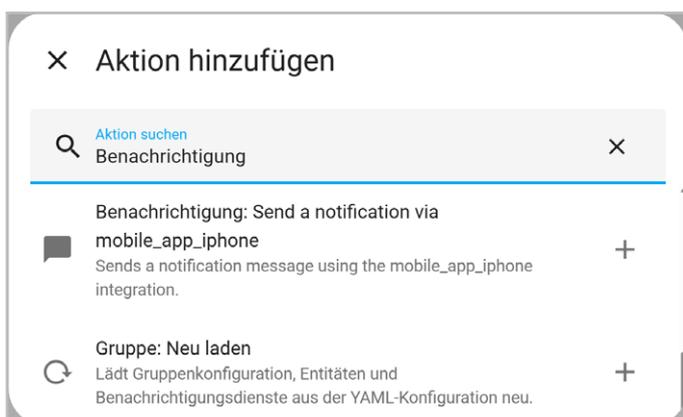


Bild 22: Aktion „Benachrichtigung“ auswählen

Wählen Sie die Standort-Entität „iPhone“ mit der Zone „Home“ aus und aktivieren Sie das Ereignis „Verlassen“ (Bild 19).

Als weitere Bedingung wird der Zustand des Fensterkontakte-Binärsensors benötigt. Nur wenn dieser „Geöffnet“ ist, soll die Push-Benachrichtigung versendet werden. Fügen Sie im Bereich „Und wenn“ eine Bedingung vom Typ Entität → Zustand hinzu (Bild 20).

Wählen Sie anschließend die Entität „Fensterkontakte“ und den Zustand „Geöffnet“ aus (Bild 21).

Abschließend definieren wir im Bereich „Aktion“ die Push-Benachrichtigung. Tippen Sie auf „Aktion hinzufügen“ und suchen Sie nach der Aktion „Benachrichtigung“. Wählen Sie den Eintrag „Benachrichtigung: Send a notification via mobile_app_iphone“ aus (Bild 22).

Geben Sie abschließend für die Benachrichtigung Ihre gewünschte Textmeldung sowie einen Titel ein (Bild 23). Die Automation ist damit vollständig eingerichtet. Tippen Sie auf „Speichern“.

Für die Standortbestimmung außerhalb des Heimnetzwerks und den externen Zugriff auf Home Assistant müssen Sie zusätzlich einen Fernzugriff einrichten (siehe nächster Abschnitt).

Fernzugriff einrichten

Innerhalb desselben Netzwerks ist ein permanenter Datenaustausch zwischen der Companion-App und Home Assistant möglich. Wenn Sie jedoch das Heimnetzwerk verlassen, wird diese Verbindung getrennt, da der Zugriff über eine lokale IP-Adresse erfolgt. Für einen externen Zugriff gibt es unterschiedliche Möglichkeiten: von der kostenpflichtigen Home-Assistant-Cloud über sicherheitskritisches Port-Forwarding bis hin zu einem virtuellen privaten Netzwerk (VPN).

Ein VPN baut eine direkte Verbindung zwischen zwei Netzwerken auf (Tunnel). Dies ermöglicht es, den lokalen Adressbereich auch aus einem fremden Netz zu adressieren. Durch eine verschlüsselte Verbindung kann die Companion-App so jederzeit sicher auf die Home-Assistant-Instanz zurückgreifen.

Für die folgenden Schritte erstellen wir ein WireGuard-VPN. WireGuard ist ein Open-Source-Projekt für schnelle und sicherere VPN-Verbindungen und lässt sich auf mobilen Endgeräten einfach installieren. Über die Web-Oberfläche Ihres Routers richten Sie das VPN ein. Im Beispiel zeigen wir einen Telekom-Speedport, eine [Anleitung für die Fritz Box](#) ist ebenfalls verfügbar.

Rufen Sie zunächst die Weboberfläche Ihres Routers auf ([Speedport](#)) und loggen Sie sich mit Ihrem Passwort ein, das Sie auf der Unterseite des Routers finden.

Die Startseite erscheint (Bild 24). Wählen Sie im Bereich Netzwerk den Punkt „Virtuelles Netz (VPN)“ aus (Bild 25).

Geben Sie im VPN-Menü (Bild 26) einen Namen ein, um einen neuen VPN-Zugang anzulegen.

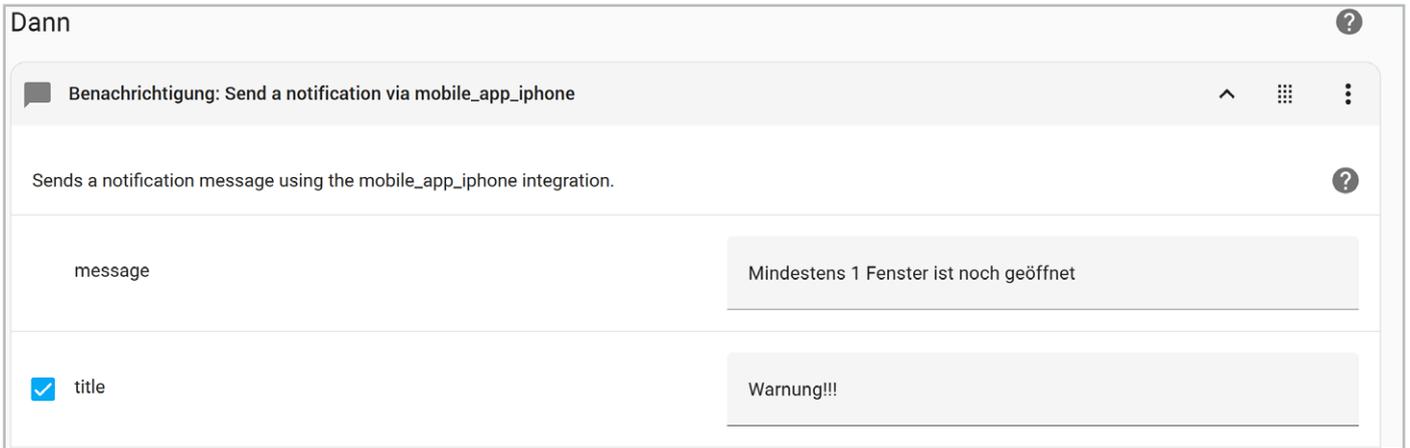


Bild 23: Push-Benachrichtigung konfigurieren



Bild 24: Startseite der Router-Konfiguration

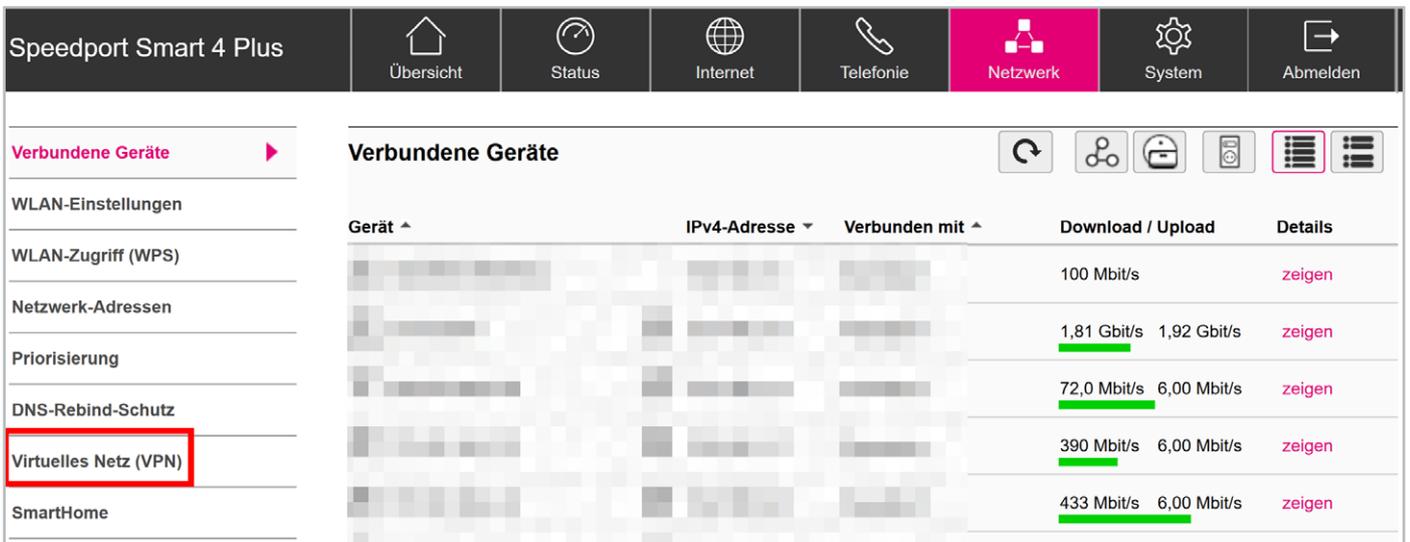


Bild 25: VPN-Menü auswählen



Bild 26: Neuen VPN-Zugang erstellen

Klicken Sie auf „Jetzt aktivieren“. Scannen Sie den QR-Code mit Ihrem Smartphone ein (Bild 27).

Die WireGuard-App ist sowohl für IOS im [App Store](#) als auch für Android im [Play Store](#) kostenlos verfügbar. Installieren und öffnen Sie die App. Tippen Sie auf „Tunnel hinzufügen“, um den VPN-Zugang einzurichten (Bild 28). Durch Verschieben des Schalters kann der Zugang später aktiviert bzw. deaktiviert werden.

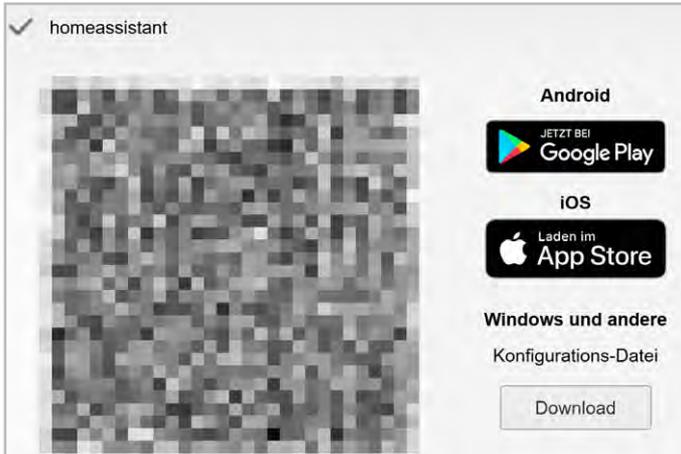


Bild 27: Anzeige des QR-Codes für die Smartphone-App

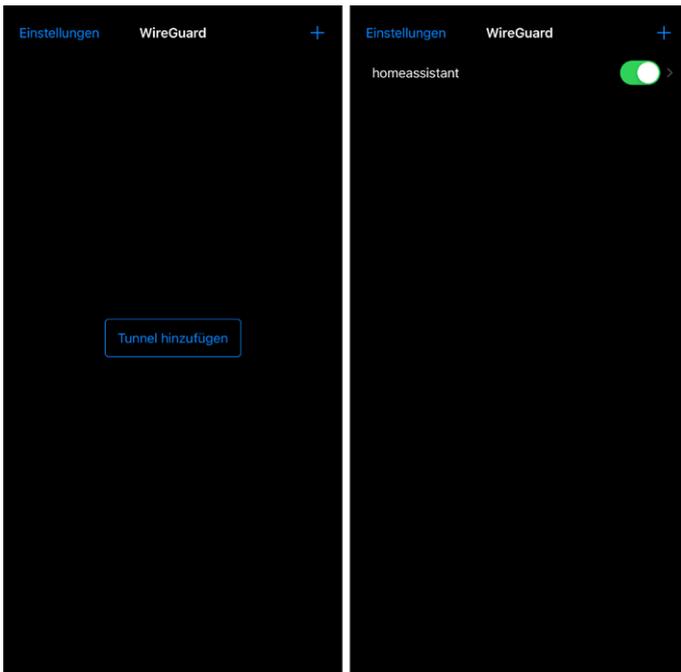


Bild 28: WireGuard-Smartphone-App konfigurieren

Perfektes Timing – Saugroboter bei Abwesenheit starten

Saugroboter sind aus dem Smart Home nicht mehr wegzudenken. Sie sparen wertvolle Zeit, und die smarten Helfer saugen oder wischen unser Zuhause ohne unser Zutun. Der Automatismus lässt sich – je nach Funktionsumfang des Geräts – für bestimmte Zeiten oder Räume deaktivieren, um z. B. nur dann zu reinigen, wenn niemand schläft oder im Büro arbeitet. In Home Assistant können Sie diese Einstellungen um eine Anwesenheitserkennung erweitern, sodass z. B. nur dann gesaugt wird, wenn niemand zu Hause ist oder ein Raum nicht genutzt wird.

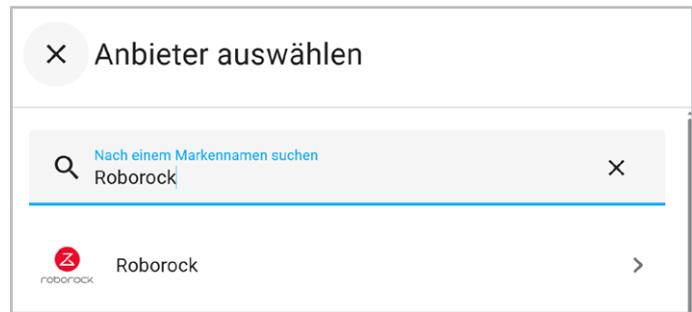


Bild 29: Roborock-Integration suchen

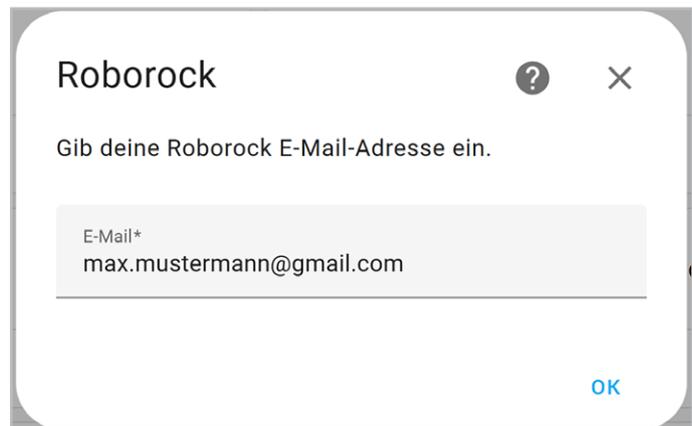


Bild 30: E-Mail-Adresse eingeben

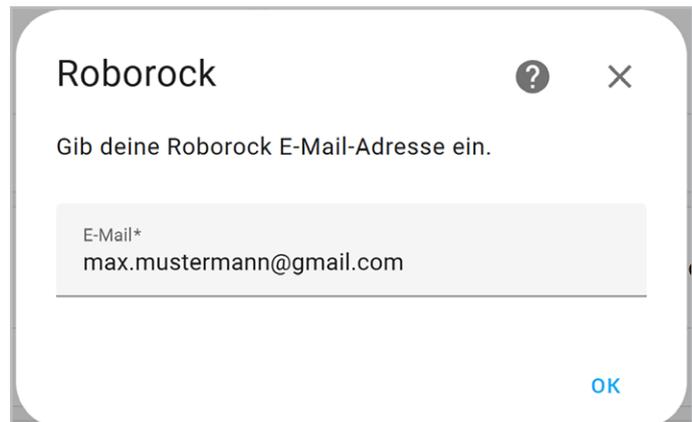


Bild 31: Bestätigungscode eingeben

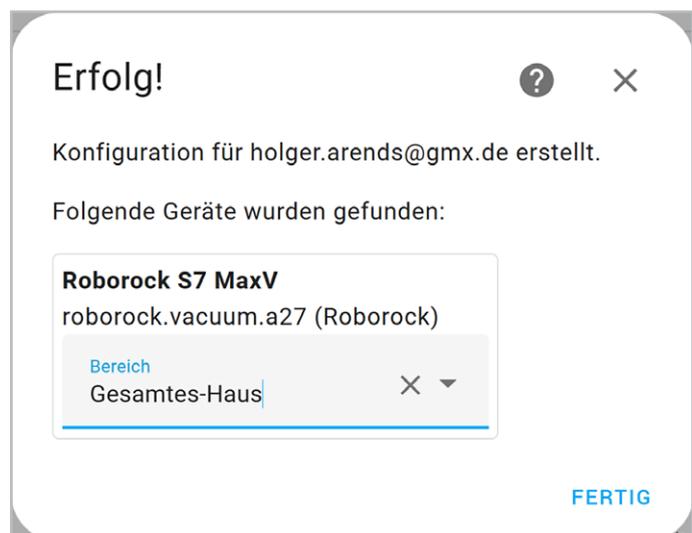


Bild 32: Saugroboter einem Bereich zuordnen

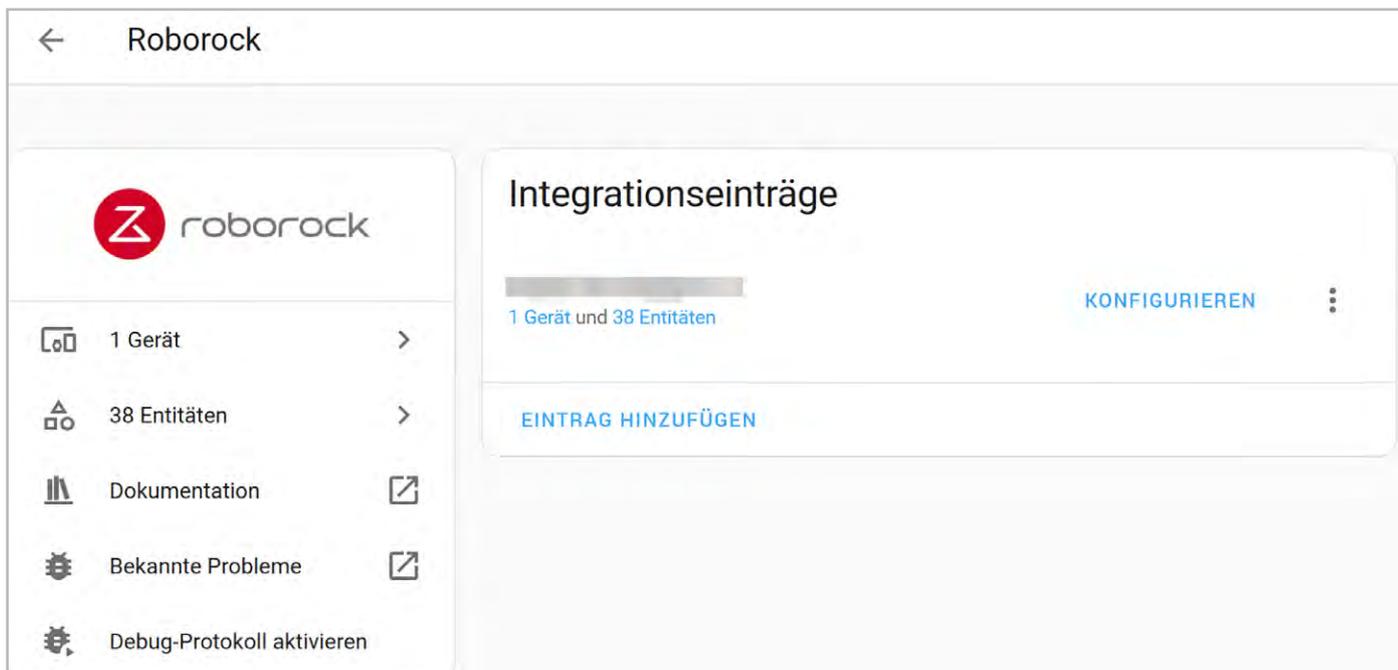


Bild 33: Übersicht der Roborock-Integration

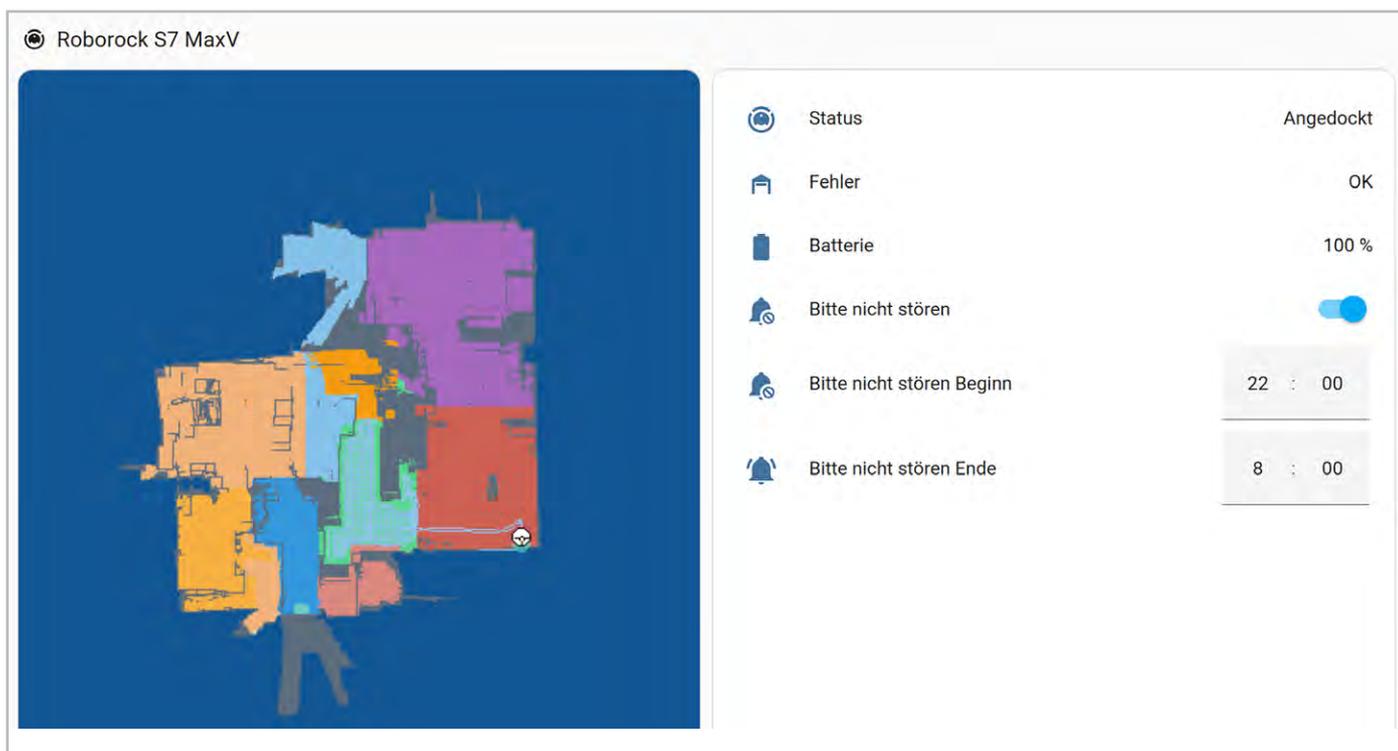


Bild 34: Roborock-Dashboard

Für die folgenden Beispiele richten wir die Roborock-Integration für den Saug- und Wischroboter Roborock S7 MaxV ein. Die Integration ist im offiziellen Home-Assistant-Store verfügbar. Um diese hinzuzufügen, tippen Sie im Bereich Einstellungen → Geräte & Dienste auf „Integration hinzufügen“ (Bild 29).

Geben Sie im Konfigurationsfenster Ihre E-Mail-Adresse ein, die Sie auch für die Roborock-App bzw. die Cloud nutzen

(Bild 30). Sie erhalten einen Bestätigungscode per E-Mail. Geben Sie diesen im folgenden Schritt ein (Bild 31).

Ordnen Sie abschließend den Saugroboter dem gewünschten Bereich zu (Bild 32).

Die Integration ist damit vollständig eingerichtet und wird mit einem Gerät sowie 38 Entitäten angezeigt (Bild 33). Diese Entitäten können Sie für die Visualisierung und Steuerung verwenden. Ein einfaches Dashboard ist in Bild 34 zu sehen.

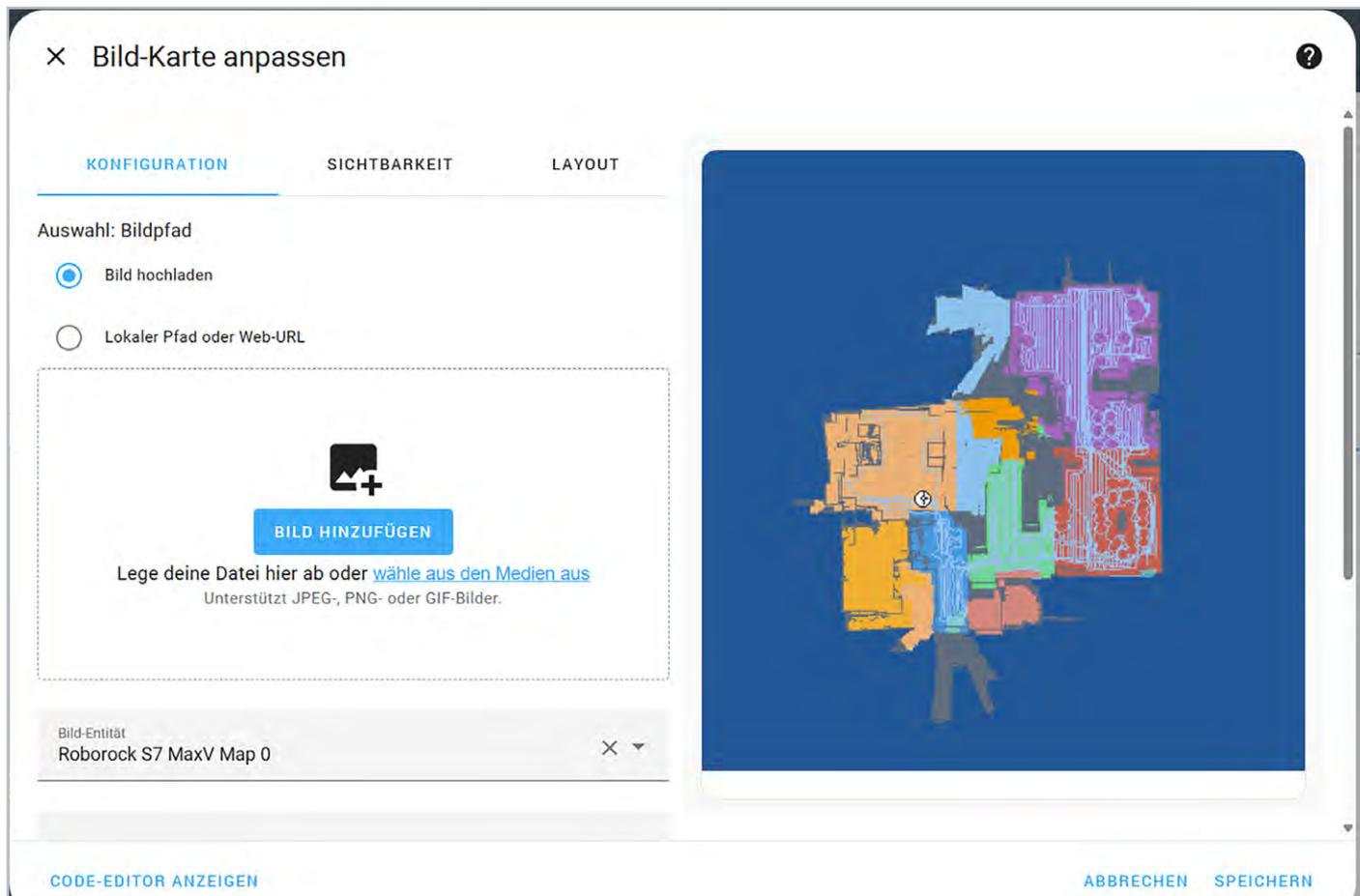


Bild 35: Bild-Karte konfigurieren

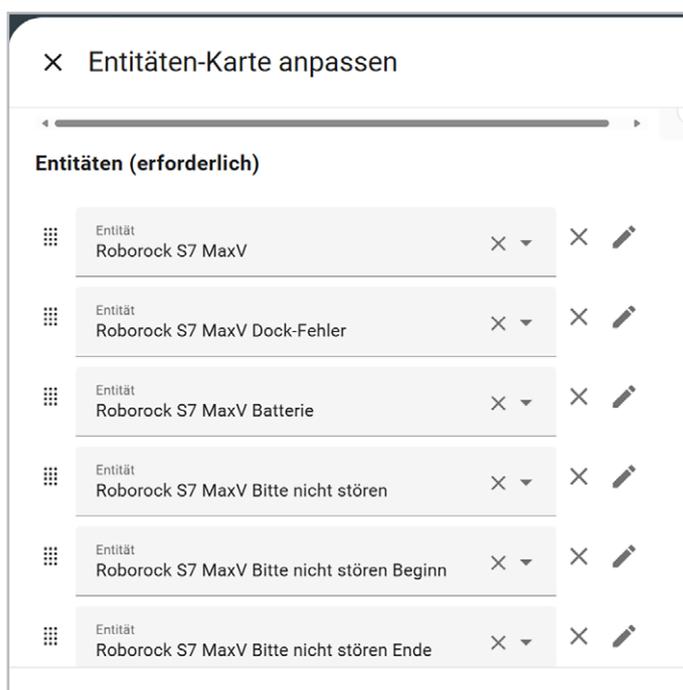


Bild 36: Entitäten für die Ausgabe auswählen

Die Karte der abgefahrenen Strecke wird als „Bild-Karte“ hinzugefügt (Bild 35), die weiteren Entitäten über die „Entitäten-Karte“ (Bild 36).

Das vorgestellte Dashboard zeigt bereits die wichtigsten Informationen des Saugroboters an und kann nach Belieben angepasst werden. Für das automatische Saugen bei erkannter Abwesenheit legen wir anlog zu den Fensterkontakten eine neue Automation im Bereich Einstellungen → Automationen & Szenen an.

Im Bereich „Sobald“ der Automation wird erneut die Abwesenheit des Smartphones mithilfe der Home-Assistant-Companion-App getrackt. Das auslösende Gerät ist also das iPhone, die Auslösebedingung „Sobald iPhone einen Bereich verlässt“ und die Zone „Home“ (Bild 37).

In diesem Fall soll, wie bereits bei den Fensterkontakten, die Abwesenheit mithilfe eines Smartphones getrackt werden. Dazu wählen Sie im Bereich „Sobald“ das Gerät „iPhone“ und als Auslöser „Verlassen“ aus. Wenn sich die Abwesenheit auf einen Raum bezieht, können Sie auch einen Präsenzmelder wie den [Homematic IPSmart Home Präsenzmelder innen, HmIP-SPI](#) als Auslöser verwenden (Bild 38). Eine kurze Verzögerung von 5 Minuten verhindert, dass die Automation zu oft ausgelöst wird, wenn nur kurzfristig keine Bewegung erkannt wird.

Der Bereich „Und wenn“ wird in diesem Fall nicht benötigt und bleibt daher leer. Wählen Sie im Bereich „Dann“ das Gerät „Roborock S7 MaxV“ und die Aktion „Lass Roborock S7 MaxV reinigen“ aus (Bild 39). Geben Sie einen Namen ein und tippen Sie auf „Speichern“, um die Konfiguration abzuschließen (Bild 40).

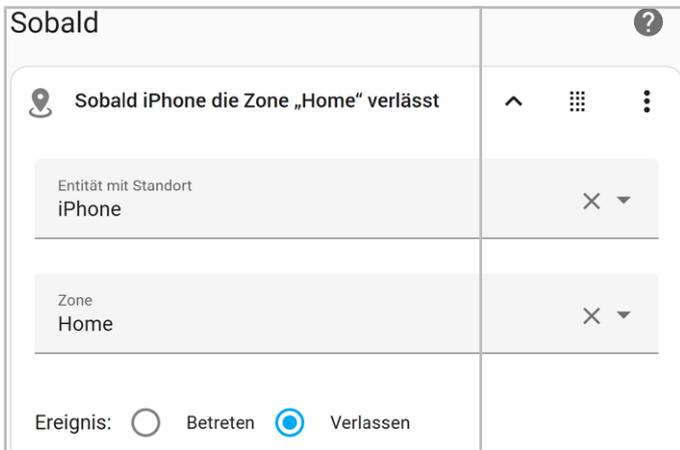


Bild 37: Auslöser der Automation



Bild 39: Aktion der Automation

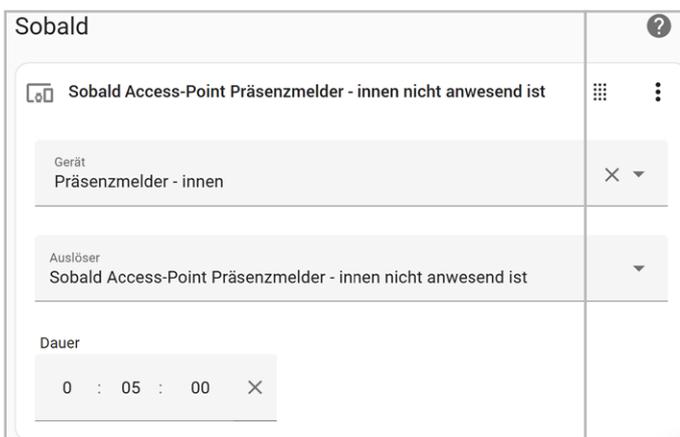


Bild 38: Präsenzmelder als Auslöser auswählen

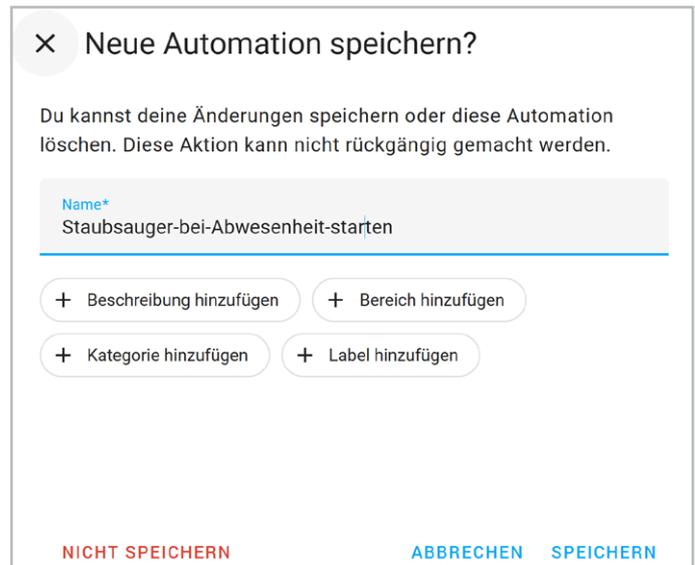


Bild 40: Automation speichern

Fazit

In diesem Beitrag wurde mit der Integration des Homematic IP Access Points und der Home Control Unit die Grundlage für eine vollständige Integration des Homematic IP Systems gelegt. Die vorgestellten Anwendungsbeispiele zeigen mit der Erstellung von Gruppen und Automationen, der Abwesenheitserkennung sowie dem Versand von Push-Benachrichtigungen exemplarisch vier interessante Home-Assis-

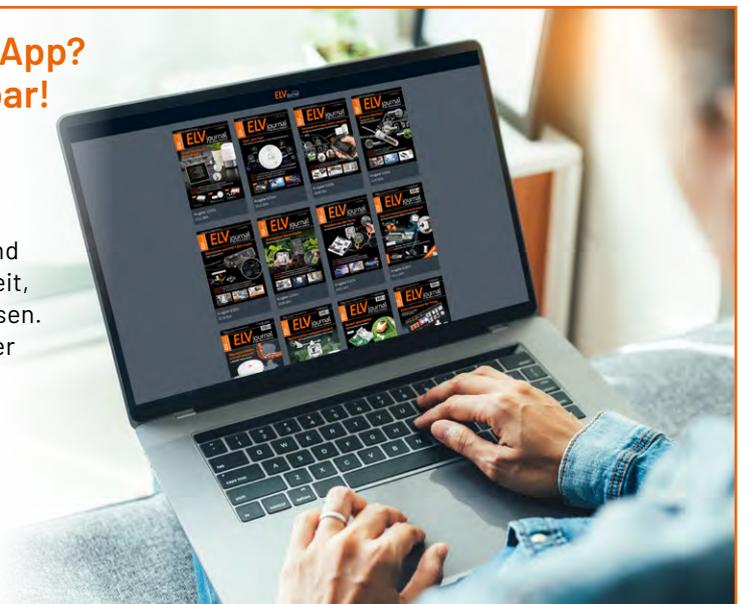
tant-Funktionen. Am Beispiel des Saugroboters wird eine der großen Stärken von Home Assistant deutlich: die nahtlose Verbindung zwischen Geräten verschiedener Hersteller. Insgesamt zeigt sich, dass bereits diese kleine Auswahl an Features unzählige Konfigurationsmöglichkeiten bietet, aus denen sich nahezu unbegrenzte Möglichkeiten für ein noch smarteres Zuhause ergeben. **ELV**

Kennen Sie schon unsere ELVjournal App? Auch bequem über die Website nutzbar!

Die ELVjournal App, die es sowohl für Android- als auch für iOS-Systeme gibt, macht das Finden, Lesen, Weitergeben und insgesamt die Nutzung der ELVjournal Inhalte besonders einfach. Für alle, die kein Smartphone zur Hand haben, bietet die ELVjournal App aber auch die Möglichkeit, alle Ausgaben bequem an einem großen Bildschirm zu lesen. Die lieb gewonnenen Funktionen der App bleiben auch hier wie gewohnt nutzbar.

Schauen Sie doch mal rein!

Zur ELVjournal Web-Ansicht



Der Kellerwächter!

HTRONIC

Wasserpegelschalter WPS 3000

- Beliebig platzierbarer Sensor ohne bewegliche Teile, 10 m steckbare Zuleitung (RJ45: bis auf 20 m verlängerbar)
- Sensor darf dauerhaft im Wasser bleiben (bis 1 m Tiefe)
- Zulässige Umgebungstemperatur: 1-60 °C
- Für alle Wasserbehältermaterialien geeignet
- Nachlaufzeit für Pumpen frei einstellbar (0-10 min)
- Relais-Schaltausgang (max. 3000 W) mit Wahlmöglichkeit für Öffner-/Schließerbetrieb
- LED-Kontrollanzeigen für den Pegel-/Relaisstatus
- Fernmessung bis 25 m über 2-adrige Leitung möglich
- Keine gefährliche Netzspannung am Sensor
- Länge Netzkabel: 160 cm (ohne Stecker)



49,95 €

Artikel-Nr. 111478

[Zum Produkt](#)

HTRONIC

Wasserpegelschalter WPS 3000 plus

Wie oben, jedoch mit folgenden Unterschieden:

- 2 Wassersensoren (Min.- und Max.-Werte mit je 10 m Kabellänge)
- Nachlaufzeit nicht einstellbar
- Fernmessung bis 20 m



56,99 €

Artikel-Nr. 112713

[Zum Produkt](#)

HTRONIC

Wasserpegelschalter WPS 1000 V2

Wie oben, jedoch mit folgenden Unterschieden:

- Sensorkabel fest montiert
- Nachlaufzeit nicht einstellbar
- LED-Anzeigen nur für Netz und Relais
- Fernmessung bis 20 m



44,95 €

Artikel-Nr. 100743

[Zum Produkt](#)

ELVjournal Leser testen und gewinnen

Alles neu macht der Mai

Mut zu Neuem: Wir haben uns die Entscheidung nicht leicht gemacht, ob und wie wir die bei vielen Lesern beliebten Artikel „Unsere Leser testeten“ umgestalten sollen. Bisher konnten Sie sich einfach als Testerin oder Tester bewerben, bekamen mit etwas Glück das Produkt kostenlos zum ausgiebigen Test gesendet und beantworteten unsere Fragen. Dafür noch einmal ein herzliches Dankeschön an alle Testerinnen und Tester!

Leider bemerkten wir in letzter Zeit vermehrt ausbleibende Rückmeldungen und die zunehmende Bewerbung von Bots hielt uns auf Trab. Statt nun Zeit in das Aussortieren von Bots zu investieren, haben wir verschiedene andere Möglichkeiten gesucht, durchdacht, verworfen und schließlich eine andere Lösung gefunden.

Natürlich wollen wir weiterhin sowohl Highlights der Produkte als auch Kritikpunkte offen und ehrlich kommunizieren. Ihre Meinung, ob positiv oder negativ, ist und bleibt uns wichtig.

Statt „nur“ zehn Tester zu befragen, werden wir in Zukunft die gesammelten Rückmeldungen aus dem Support und den verschiedenen Social-Media-Kanälen bündeln. So haben wir nicht nur zehn, sondern – dank unserer aktiven Community, insbesondere auf unserem Youtube-Kanal – teilweise Hunderte Rückmeldungen.

Auch in Zukunft freuen wir uns über Anregungen und Ideen unserer Leser. Schon manch ein kleiner Hinweis von Ihnen hatte eine große Wirkung, und so konnten wir doch einige Male mit kleinen Korrekturen, z. B. durch ein Firmware-Update, viele Kunden glücklich machen. Auch Neu- oder Weiterentwicklungen wurden durch unsere Tester und Leser angeregt.

Bleiben Sie uns gewogen und aktiv, wir danken Ihnen für Ihre Unterstützung und freuen uns auf Ihr Feedback!



Über YouTube:
youtube.com/elvelektronikde

[Zu YouTube](#)



Über Facebook:
facebook.com/elvelektronik

[Zu Facebook](#)



Über Instagram:
instagram.com/elv_elektronik

[Zu Instagram](#)

Die Gewinner der Verlosung im ELVjournal 2/2025:

10x ELV Smart Home Temperatur- und Beschleunigungssensor ELV-SH-TACO

Vanessa Bönninghoff, 57413 Finnerup
Kay Bultmann, 28309 Bremen
Andreas Kühn, 09217 Burgstädt
Michael Luecker, 47798 Krefeld
Cornelia Meier, 85293 Reichertshausen
Jörg Rode, 27612 Loxstedt
Frank Singelmann, 25492 Heist



Klaus Ulex, 68305 Mannheim
Eduard Weissenburger, 89415 Lauingen
Gerald Woisetschläger, A-4020 Linz

5x Die BOLD HEALTH Smart Home Luftreiniger SANDER

Judith Fiukowski, 10965 Berlin
Gert Gepert, 17268 Templin
Patrick Hafner, CH-4053 Basel
Manfred Micheli, 82234 Weßling (Hochstadt)
Jenny Wahlfeld, 53913 Swisttal



Unsere Leser testeten

Smart Home Heizkörperthermostat HmIP-eTRV-F

Verarbeitungsqualität



Intuitive Bedienung



Funktion



Unsere Leser bewerteten

1,3

Durchschnitt

In die Gesamtnote sind weitere Kriterien unseres Fragebogens einbezogen

Kai Walter:

„... die sehr gute Ablesbarkeit des E-Paper-Displays.“

Im Wert von

69,95 €

Artikel-Nr. 160230



Clever Energiesparen und nur dann heizen, wenn Wärme benötigt wird. Dieses smarte Heizkörperthermostat von Homematic IP sorgt für Wohlfühltemperaturen in Wohnräumen oder spart Energie über Absenkungen z. B. in Ferienwohnungen. Vergessen die Heizung aufzudrehen? Mit einem kurzen Tastendruck wird die Boost-Funktion aktiviert und die Heizleistung kurzfristig maximiert. So ist es schnell kuschelig warm – mittels App oder per Sprachsteuerung. Das Produkt ist Stand-alone-fähig und kann direkt an Wandthermostate und Fensterkontakte angebunden werden. Durch smarte Vernetzung können bis zu 33 % Energie beim Heizen gespart werden. Der Clou an diesem Produkt: Das große, individuell einstellbare E-Paper-Display, das sich z. B. flexibel an die Montageausrichtung anpassen lässt.

Unsere neun Tester waren vom Homematic IP Smart Home Heizkörperthermostat – flex wahrlich begeistert, denn eine Gesamtnote von 1,3 ist eher selten. Im Durchschnitt gut bewertet wurden der erste Eindruck, die Bedienungsanleitung, die Montage, die intuitive Bedienung und die Ablesbarkeit des E-Paper-Displays. Die Funktion des Heizkörperthermostats bewerteten 8 Leser als sehr gut und gut, nur ein Leser war nicht ganz so glücklich. Gut wurden auch die Möglichkeiten der verschiedenen Anzeigemodi sowie die Farbeinstellung der Boost-Taste bewertet.

Doch wie verwendeten unsere Tester das Produkt und was gefiel ihnen dabei? Drei Leser nutzen es Stand Alone, drei weitere mit dem Access Point und der Homematic IP-App, zwei mit der CCU 3 und ein Tester setzte eine Raspberry Matic Zentrale ein.

Gefallen fanden unsere Tester an der Zuverlässigkeit, der exakten Temperaturregelung, der kompakten Bauweise sowie der guten Ablesbarkeit des Displays. Eine Testerin war angetan von der App: „die Benutzung ist super“ und zwei weitere Tester fanden die Möglichkeit, verschiedene Systeme in einer Oberfläche zu integrieren, gut.

Wir fragten unsere Tester, was Ihnen am Produkt besonders gut gefällt. Positiv wurden die Bauform, die leichte Montage und die mitgelieferten Distanzstücke erwähnt. Auch die Inbetriebnahme, die „super“ Beschreibung, die sehr gute Ablesbarkeit und der reduzierte Energieverbrauch des E-Paper-Displays konnten überzeugen. Ein Tester hob die Drehbarkeit des Display-Inhalts hervor: „da auch ein Einbau in Nischen damit kein Problem mehr ist“. Auch die farbige Kennzeichnung fand ein Tester lobenswert, denn so sei die aktive Boost-Funktion leicht erkennbar, ein weiterer Tester mochte die Boost-Balken-Anzeige.

Drei Tester waren rundum zufrieden, doch es gab auch Kritikpunkte. Ein Tester wünschte sich eine optimalere Nutzung des Displays und eine größere Temperaturanzeige. Der mitgelieferte Adapter passte bei einer Testerin nicht und sie musste einen Extra-Adapter besorgen. Ein Tester fand die Montage „etwas verwirrend“. Ihm fehlte eine Übersicht kompatibler bzw. online verfügbarer Adapter und schlug einen QR-Code vor.

Abschließend fragten wir unsere Tester, ob Sie Funktionen oder Eigenschaften vermissen. 5 Tester waren wunschlos glücklich. Eine Testerin wünschte sich neben der Anzeige der Soll- auch die Ist-Temperatur auf dem Display. Unsere Tester vermissen ein Drehrad für größere Temperaturveränderungen und ein beleuchtetes Display.

Fazit: Das Homematic IP Smart Home Heizkörperthermostat – flex konnte unsere Produkttester überzeugen. Sowohl das neue, drehbare und einfach ablesbare E-Paper-Display als auch die Boost-Funktion für das schnelle Aufwärmen der Räume kamen sehr gut an. Auch die Präzision der Temperaturregelung wurde positiv hervorgehoben. Lediglich die in wenigen Fällen notwendigen Ventiladapter bereiteten kurzzeitig ein wenig Kummer.

Unsere Leser testeten

SpeedComfort Heizkörperventilator Duo-Set

Verteilung der Wärme im Raum



Verarbeitungsqualität



Montage



Unsere Leser bewerteten

1,5

Durchschnitt

In die Gesamtnote sind weitere Kriterien unseres Fragebogens einbezogen

Oliver Meier:

„Die Heizung kann zur effektiven Ausnutzung der Restwärme ca.1 Stunde eher ausgeschaltet werden“

Im Wert von

104,95 €

Artikel-Nr. 254250



[Zum Produkt](#)

Lässt sich die Wärme eines Heizkörpers oder Konvektors gleichmäßiger und schneller im Raum verteilen? SpeedComfort gibt auf diese Frage eine klare Antwort: Ja. Der Heizkörperventilator spart durch intelligente Luftzirkulation bis zu 22 Prozent Energie: Um 1 bis 2 °C kann ein Thermostat ohne Komfortverlust heruntergeregt werden. Durch die angebrachten Magneten ist das Produkt im Handumdrehen installiert. Noch mehr Bedienung? Nein, denn der Ventilator schaltet sich automatisch bei einer Heizkörpertemperatur von 33 °C ein und bei 25 °C aus. Dabei ist dieser flüsterleise, wartungsarm und eine ideale Ergänzung zu einem smarten Heizkörperthermostat. Unsere Leser testeten für uns die Variante mit 2 Ventilatoren für Heizkörper mit einer Länge von 75 bis 120 cm.

Im Test glänzte der SpeedComfort Heizkörperventilator mit einer Gesamtnote von 1,5. Den ersten Eindruck bewerteten unsere neun Testrinnen und Tester alle mit gut oder sehr gut. Insgesamt gut wurden die Montage und die Lautstärke des Ventilators bewertet. An der Bedienungsanleitung schieden sich die Geister: Wir erhielten Rückmeldungen zwischen sehr gut und ausreichend. Sieben Tester bewerteten die Wärmeverteilung im Raum als sehr gut, zwei Tester fanden diese gut. Das Produkt zog für den Test in vier Wohnzimmer, zwei Arbeitszimmer, ein Schlafzimmer, ein Badzimmer und ein Kinderzimmer ein. Sieben Tester würden das Produkt künftig auch in anderen Räumen nutzen. Vier Tester würden den Heizkörperventilator „sehr wahrscheinlich“, fünf Tester „wahrscheinlich“ weiterempfehlen.

Die Rückmeldungen zu den positiven Eigenschaften ergaben eine erstaunlich lange Liste. Hier also nur ein paar der von unseren Testern entdeckten Vorzüge:

Die optimale Verteilung der Wärme im Raum ohne störende Luftbewegung sowie die geringe Lautstärke wurden gleich mehrfach hervorgehoben. Ein Tester war regelrecht begeistert: „Die einfache und durchdachte Montage ist hervorragend“, dem schlossen sich gleich drei weitere Tester an. Die automatische Schaltung über die Temperatur und dass man sich um nichts kümmern muss, fanden zwei Tester

richtig klasse. Die Laufruhe der Lüfter und die geringe Stromaufnahme konnten ebenfalls überzeugen.

Zu viel Lob klingt verdächtig? Stimmt, hier also die Kritikpunkte unserer Tester: Zwei Tester fanden den Preis bzw. die Amortisationszeit relativ hoch. Die Anleitung auf der Verpackung - statt als Beilage - sowie die Beschreibung der Montageschritte gefielen drei Testern weniger gut. Auch ein Hinweis auf weiterführende Informationen auf der Webseite sowie eine Erklärung zur Funktionsweise des Temperaturfühlers wurden vermisst. Ein Tester empfand den Ventilator als recht laut, ein anderer wünschte sich flexiblere und etwas längere Kabel.

Auf die Frage nach fehlenden Funktionen oder Eigenschaften antworteten fünf Tester: keine. Zwei Tester wünschten sich Steuerungsmöglichkeiten, z. B. eine Zeitsteuerung, um die Ventilatoren nachts oder bei Abwesenheit auszuschalten oder eine individuelle Einstellung des Schwellwerts für den Temperaturfühler. Zwei weitere Tester würden einen zusätzlichen Kippschalter am Netzteil begrüßen. Für einen unserer Tester wäre eine Turbofunktion, „um den Raum noch schneller aufzuwärmen“, eine Bereicherung.

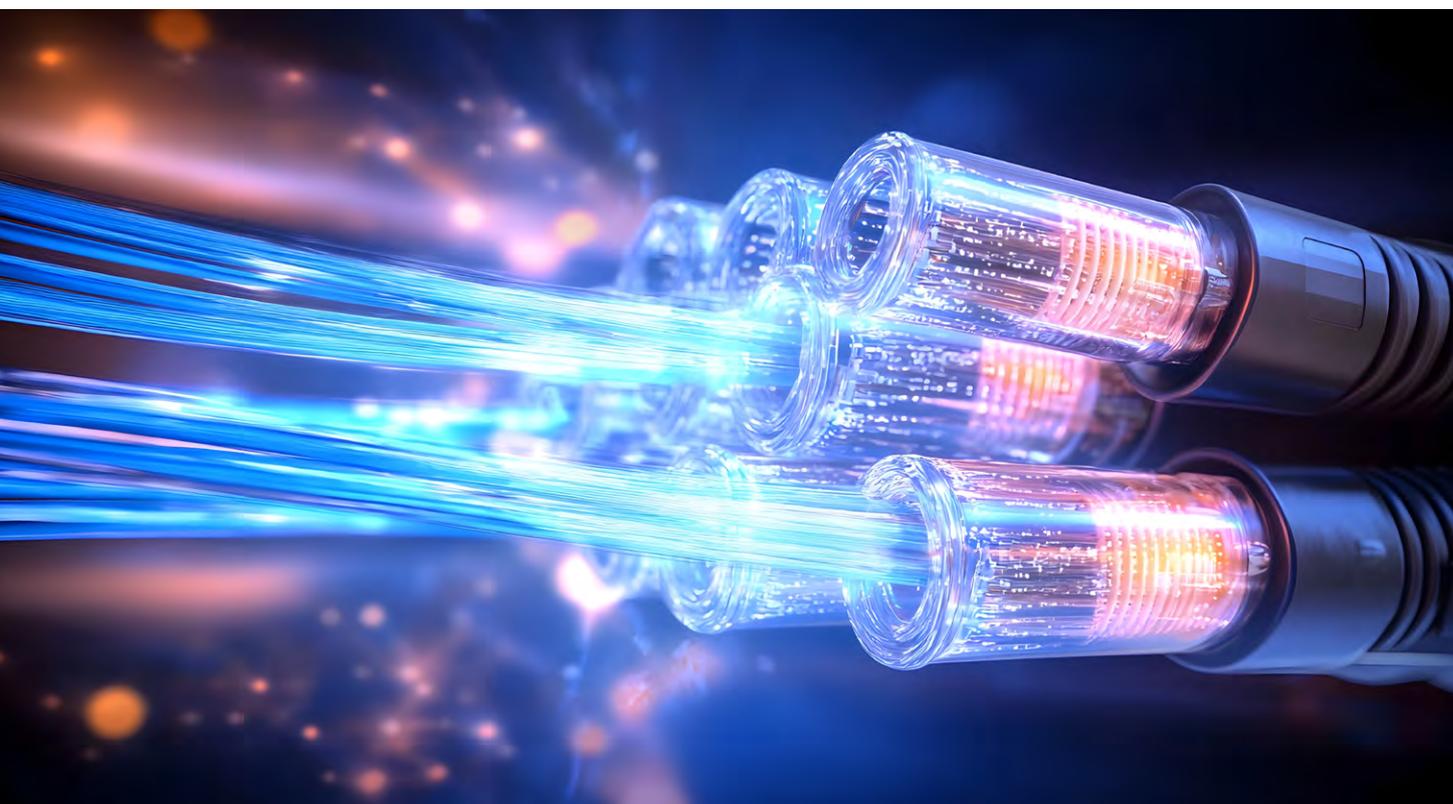
Fazit: Das SpeedComfort Heizkörperventilator Duo-Set konnte unsere Tester überzeugen, ein Tester fand etliche Funktionen sogar mehrfach „genial“. Die versprochene Wärmeverteilung im Raum und ein frühzeitiges Herunterregeln der Heizkörper funktionierten tadellos. Der Preis bzw. die Amortisationszeit sind ein Thema, das allerdings durch 10 Jahre Herstellergarantie und den geringen Stromverbrauch aufgewogen wird. **ELV**

Optische Ton- und Signalübertragung

Projekte für Elektronikeinsteiger

Teil 12

Im letzten Artikel wurden Opto-Sensoren für einfache Lichtschranken eingesetzt. Damit ist das Potenzial dieser vielseitigen Bauelemente allerdings noch lange nicht ausgereizt. Die moderne optische Signalübertragung nutzt Licht zur Übermittlung von Informationen. Damit wurde sie zur Schlüsseltechnologie in der Telekommunikation. Sie bietet hohe Bandbreiten, geringe Verluste und eine störungsfreie Übertragung über große Entfernungen. Als Träger des Signals dient sichtbares oder infrarotes Licht, das in einem Medium wie Glasfasern geleitet wird. Dabei werden die Daten durch Modulation des Lichts in Form von Änderungen in Amplitude, Frequenz oder Phase übertragen. Dieser Artikel erklärt mit einfachen Mitteln die grundlegenden Prinzipien dieser faszinierenden Technik.



Optische Übertragungssysteme

Ein optisches Übertragungssystem besteht aus drei Hauptkomponenten: dem Sender, dem Übertragungsmedium und dem Empfänger. Der Sender, meist eine Laserdiode oder LED, erzeugt das Lichtsignal und moduliert die Daten darauf. Das Übertragungsmedium, in der Regel eine Glasfaser, leitet das Licht mit sehr geringen Verlusten. Glasfasern nutzen das Prinzip der Totalreflexion, um das Licht über große Distanzen effizient zu transportieren. Der Empfänger am Zielort wandelt das optische Signal mittels Fotodioden wieder in elektrische Signale um und demoduliert die enthaltenen Daten.

Erforderliches Material für dieses Projekt:

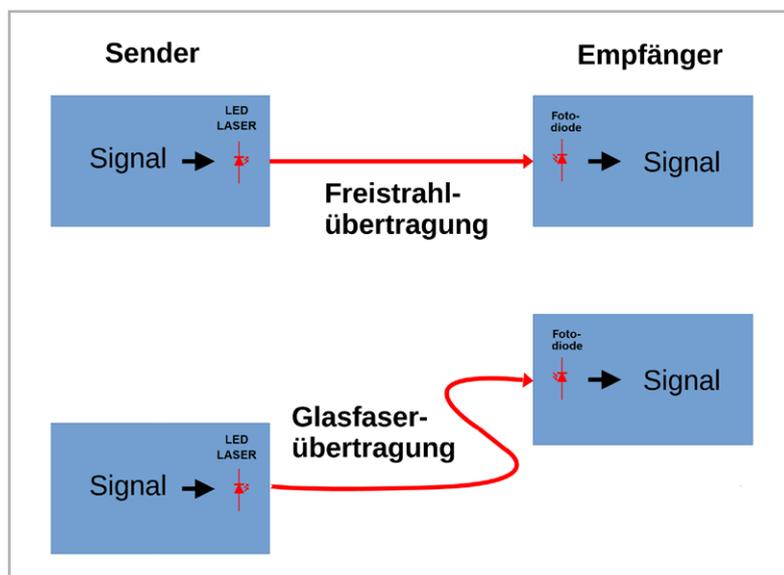
- Photodiode, z. B. [BPW 34](#) oder Photodiodenmodul
- LED oder LED-Cluster
- Verschiedene Widerstände
- Transistoren z. B. BC 847 oder BC 547
- 3,5-mm-Buchsen und -Kabel
- Tonquelle wie z. B. Handy oder MP3-Spieler
- Kopfhörer oder Aktivboxen o. Ä.

Siehe auch Kasten „Benötigtes Material“ am Ende des Beitrags.

Über den Autor

Dr. Günter Spanner ist als Autor zu den Themen Elektronik, Sensortechnik und Mikrocontroller einem weiten Fachpublikum bekannt. Schwerpunkt seiner hauptberuflichen Tätigkeit für verschiedene Großkonzerne wie Siemens und ABB ist die Projektleitung im Bereich Entwicklung und Technologie-Management. Der Dozent für Physik und Elektrotechnik hat zudem zahlreiche Fachartikel und Bücher veröffentlicht sowie Kurse und Lernpakete erstellt.

Bild 1: Datenübertragung mit Licht



Tonübertragung mit Licht

Die Tonübertragung mit Licht ist eine grundlegende Technik der optischen Kommunikation. Sie erlaubt es, Audiosignale mithilfe von Lichtstrahlen zu übertragen. Dazu wird der Ton in elektrische Signale umgewandelt. Diese werden dann auf einen Lichtstrahl aufmoduliert. Das Signal wird anschließend über eine optische Strecke, etwa durch Luft oder über ein Glasfaserkabel übertragen. Der Empfänger konvertiert das Lichtsignal zurück in elektrische Impulse, die wiederum in hörbare Töne umgewandelt werden (Bild 1).

Die grundlegenden Schritte der Tonübertragung mit Licht sehen so aus:

1. Modulation des Tonsignals:

Zunächst wird das Audiosignal in elektrische Signale umgewandelt. Diese elektrischen Signale modulieren dann die Intensität des Lichtstrahls. Dies geschieht über analoge (AM, FM, d. h. Amplituden- oder Frequenzmodulation) oder digitale Modulationstechniken.

2. Übertragung des Lichtsignals:

Der modulierte Lichtstrahl wird durch ein Medium übertragen. In der Luft erfolgt dies typischerweise über freie Sichtverbindungen („Line-of-Sight“), während in der Glasfaserkommunikation das Licht in den Glasfasern geleitet wird. Lichtwellenleiter bieten den Vorteil, dass sie über lange Distanzen nahezu verlustfrei arbeiten.

3. Empfang und Demodulation:

Am Empfänger wandelt ein Lichtsensor, das Lichtsignal, wieder in ein elektrisches Signal um. Diese elektrischen Signale werden anschließend demoduliert, um das ursprüngliche Tonsignal wiederherzustellen.

4. Wiedergabe des Tons:

Das zurückgewonnene elektrische Signal wird schließlich verstärkt und an Lautsprecher oder Kopfhörer geleitet, um die ursprüngliche Toninformation hörbar zu machen.

Vorteile und Herausforderungen

Tonübertragung mit Licht bietet hohe Übertragungsraten und ist weniger anfällig für elektroma-

gnetische Störungen als herkömmlichen Funktechnologien. Allerdings erfordert die Übertragung in der Luft eine klare Sichtverbindung zwischen Sender und Empfänger, und Umwelteinflüsse wie Nebel oder Regen können die Signalqualität beeinträchtigen.

In der Praxis wird diese Technologie in der optischen Datenübertragung (z. B. Glasfaserkommunikation), in der drahtlosen optischen Kommunikation (Free-Space Optical Communication) sowie in spezialisierten Anwendungen wie Audio-Lasersystemen eingesetzt.

Für eine einfache Schaltung zur Tonübertragung mit Licht können folgende Komponenten verwendet werden:

1. Sender-Schaltung:

- Ein Mikrofon, um das Tonsignal aufzunehmen
- Ein Verstärker, um das Mikrofonsignal zu verstärken
- Eine LED oder ein Laser, um das elektrische Signal in Licht zu wandeln und das modulierte Licht zu senden

2. Empfänger-Schaltung:

- Eine Fotodiode oder ein Fototransistor, um das Lichtsignal zu empfangen und in ein elektrisches Signal zurückzuwandeln
- Ein Verstärker für das empfangene Signal
- Ein Lautsprecher oder Kopfhörer zur Wiedergabe des Tons

Bild 2 zeigt den grundlegenden Aufbau eines entsprechenden Systems.

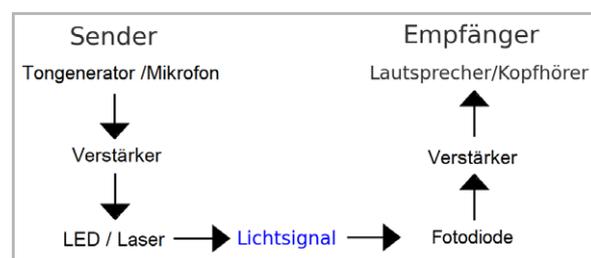


Bild 2: Prinzipielle Funktionsweise der Tonübertragung mit Licht

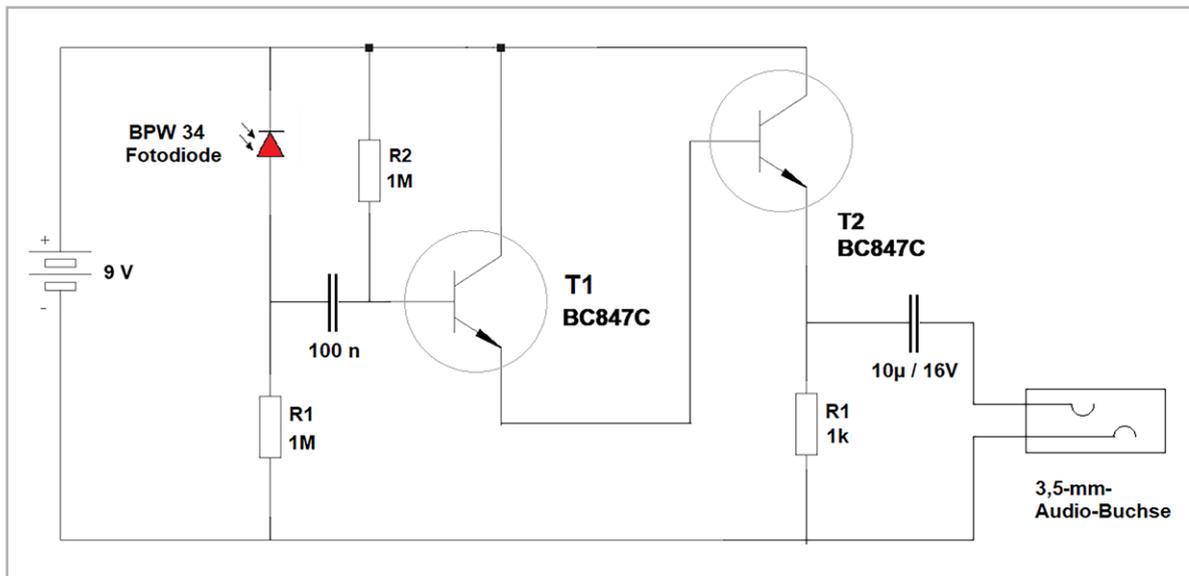


Bild 3: Die Empfängerschaltung

Der optische Empfänger

Zunächst sollte die Empfängerschaltung aufgebaut werden, da diese auch ohne den Sender erprobt werden kann. Bild 3 zeigt das Schaltbild und Bild 4 einen Aufbauvorschlag dazu. Eine Fotodiode (BPW34) empfängt das Lichtsignal und wandelt es in ein elektrisches Signal um. Dieses Signal wird durch einen zweistufigen Transistor-Verstärker verstärkt und dann an einen Lautsprecher oder Kopfhörer weitergeleitet, um den Ton wiederzugeben. Für die ersten Versuche empfiehlt sich ein Kopfhörer oder Aktivboxen, da das Signal in einem Lautsprecher im Allgemeinen recht leise ist.

An die 3,5-mm-Audio-Klinkenbuchse kann eine Aktivbox oder ein Kopfhörer mit 4 bis 32 Ohm angeschlossen werden. Nach dem Aufbau kann die Schaltung zunächst ohne einen speziellen Sender getestet werden. Dazu beleuchtet man die Fotodiode mit künstlichem Licht, z. B. aus einer Schreibtischlampe (Bild 5).

Wenn man das Licht der Lampe direkt auf die Fotodiode richtet, ertönt ein intensiver, technisch klingender Brummtöne im Kopfhörer. Eventuell muss der Abstand zwischen Lampe und Fotodiode angepasst werden. Ist der Abstand zu klein, kann die Fotodiode gesättigt werden, sodass Hell-dunkel-Unterschiede nicht mehr erkannt werden. Bei zu großen Abständen wird der Helligkeitsunterschied ebenfalls zu gering, sodass auch kein Ton zu hören ist.

Bild 6 zeigt das so empfangene Signal auf einem Oszilloskop. In früheren Zeiten konnten auf diese Weise harmonische Sinussignale

empfangen werden. Dies war möglich, da die damals verwendeten Glühlampen mit einem Glühdraht gemäß der elektrischen Wechselspannung ein sinusförmiges Helligkeitssignal erzeugten. Bei den heute praktisch ausschließlich verwendeten LED-Leuchtmitteln zeigt das Signal jedoch starke Verzerrungen.

Die Netzfrequenz beträgt in Europa 50 Hz. Da bei einer Lampe jedoch auch die negativen Halbwellen der Wechselspannung in Licht umgewandelt werden, weist das Signal die doppelte Frequenz, also 100 Hz auf.

Nachdem der Empfänger erfolgreich getestet wurde, kann man mit dem Aufbau des Lichtsenders beginnen.

Die Sender-Schaltung – ein optischer Tonsignalsender

Um mit der Übertragung von Tonsignalen zu experimentieren, kann der Sender aus Bild 7 und Bild 8 verwendet werden. Dieser besteht aus einem astabilen Multivibrator, der eine LED oder einen LED-Cluster ansteuert. Diese Schaltung wurde in früheren Beiträgen bereits mehrfach verwendet. Einzelheiten dazu können in den entsprechenden Beiträgen nachgelesen werden.

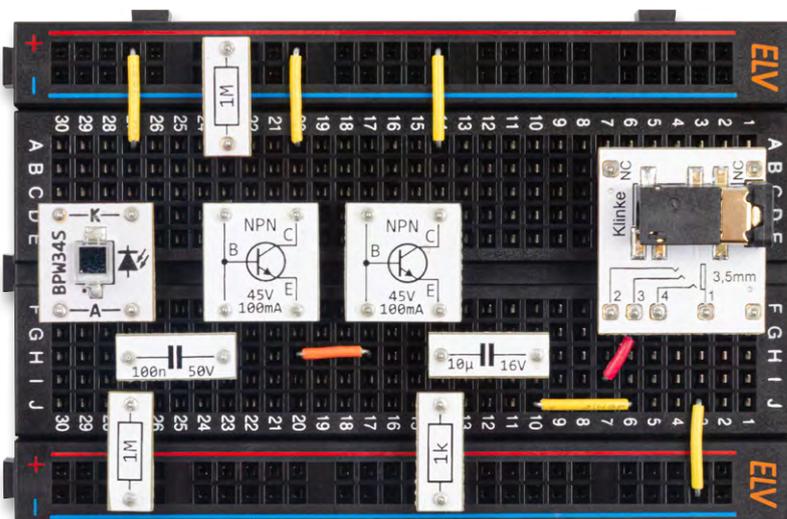


Bild 4: Aufbau zur optischen Empfängerschaltung



Bild 5: Töne aus einer Schreibtischlampe

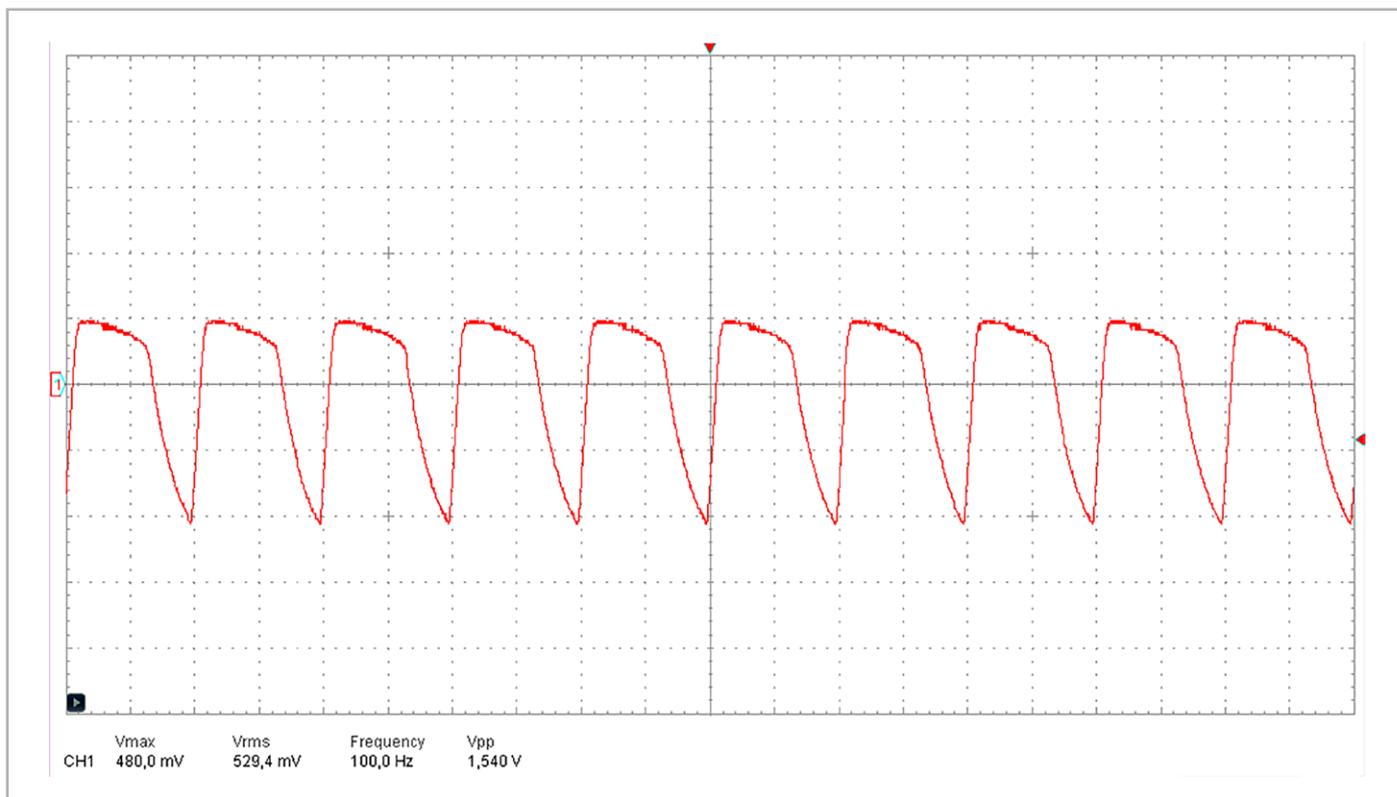


Bild 6: Tonsignal der Schreibtischlampe

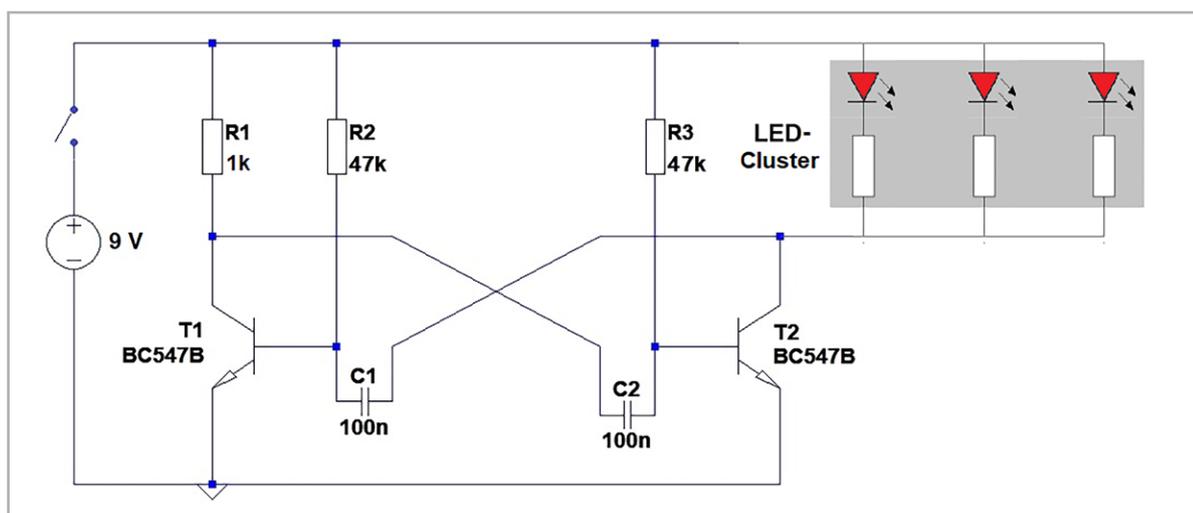


Bild 7: Schaltbild zum optischen Tonsignalsender

Der Tonsignalsender erzeugt eine Frequenz im hörbaren Bereich (ca. 300 Hz). Dieses Signal wird von der angeschlossenen Leuchtdiode abgestrahlt. Wenn die Strahlung den Empfänger erreicht, wird das Signal im Kopfhörer hörbar.

Signalstärke und Qualität hängen natürlich stark von der Ausrichtung des Senders und Empfängers ab. Bei optimaler Ausrichtung können aber durchaus Entfernungen von bis zu einem Meter und mehr überbrückt werden. Im Abschnitt „Ergänzungen und Erweiterungen“ werden einige Hinweise gegeben, wie man die Signalqualität beeinflussen und optimieren kann.

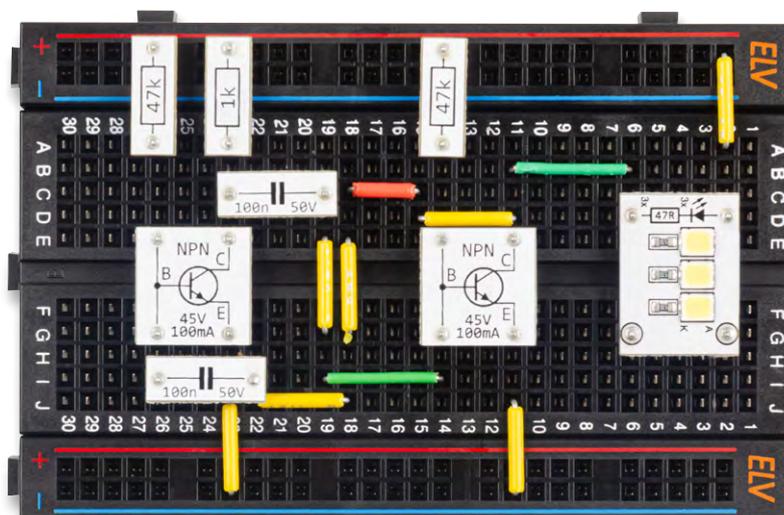


Bild 8: Aufbau zum Tonsignalsender

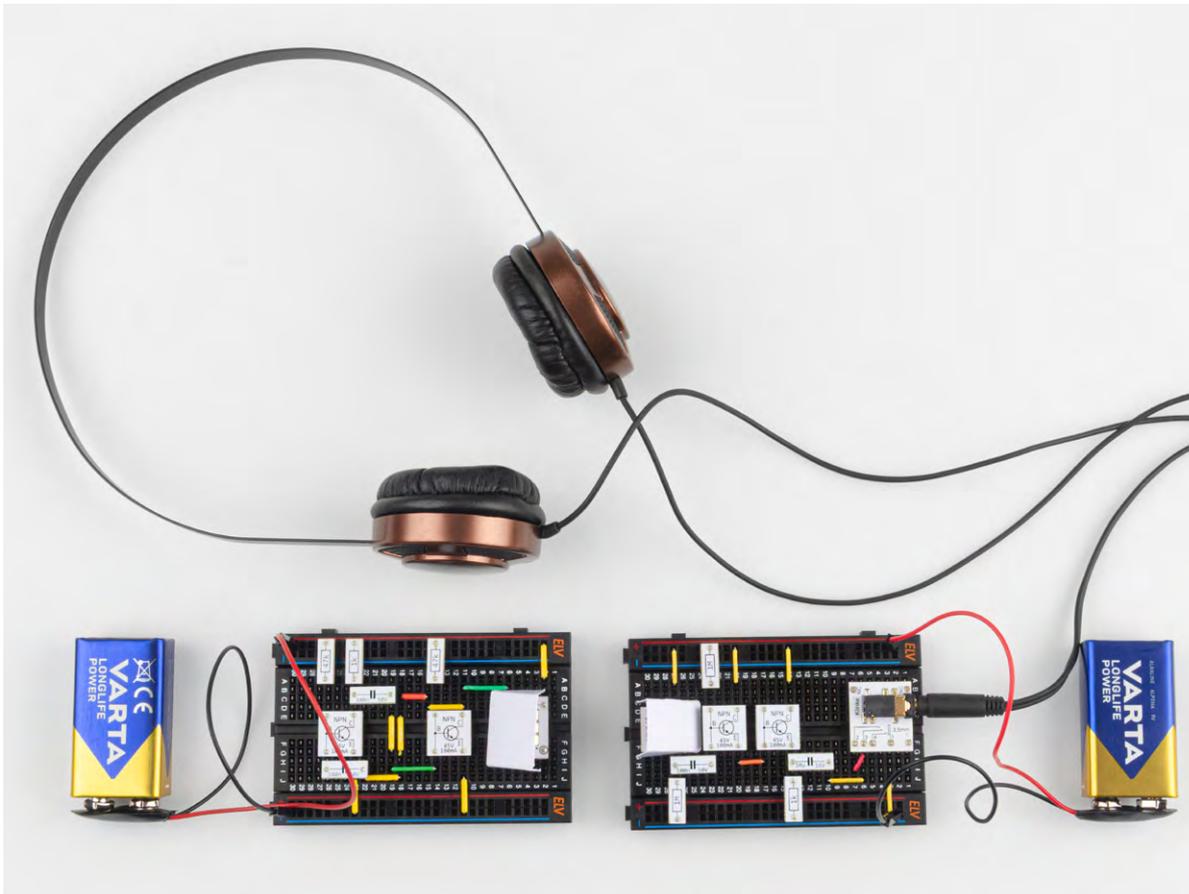


Bild 9: Gesamtaufbau zum Experiment „Optische Tonsignalübertragung“

Die LEDs und Fotodioden auf Trägerplättchen zeigen mit ihrer aktiven Seite nach oben. Mithilfe von Strahlumlenkungen kann dieses Problem jedoch einfach behoben werden. Aus weißem Karton lassen sich leicht geeignete Strahlumlenkungen herstellen. Hierzu schneidet man entsprechende Stücke aus und faltet sie in geeigneter Weise. Die so entstehenden Umlenkungen können dann über den optischen Bauelementen aufgestellt werden (Bild 9). Das funktioniert sowohl bei LED-Clustern als auch bei Fotodiodenmodulen. Weitere Details dazu finden sich im letzten [Beitrag](#) zu dieser Serie.

Musikübertragung mit Licht

Bevor Bluetooth zum allgemeinen Standard für drahtlose Audioübertragungen bei Kopfhörern oder Bluetooth-Lautsprechern wurde, waren optische Sender und Empfänger weit verbreitet. Diese Systeme nutzten meist mehrere Infrarotsender-LEDs (IR-LEDs), um die optische Signalstärke zu verbessern. Auf der Empfängerseite kamen IR-Fotodioden zum Einsatz, die in entsprechenden Kopfhörern eingebaut waren. Damit ließ sich durchaus HiFi-Qualität bei der Übertragung von Audiosignalen erreichen.

Der folgende Aufbau ermöglicht ebenfalls die Übertragung von Audiosignalen. Bild 10 zeigt das Schaltbild, Bild 11 den zugehörigen Aufbau.

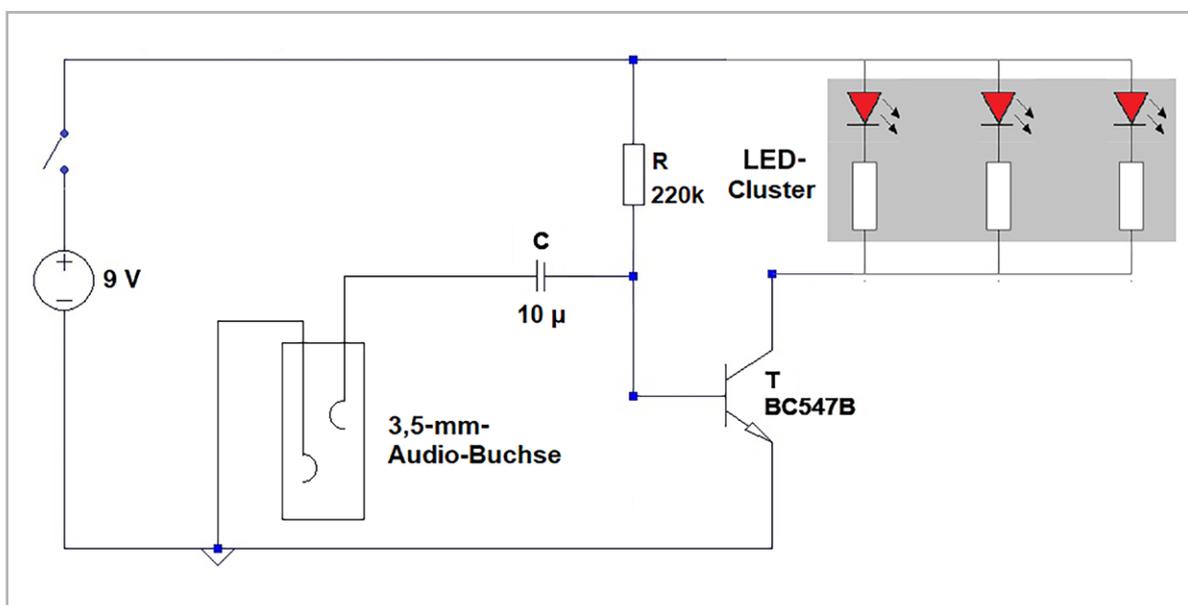


Bild 10: Sender für die Übertragung von Audiosignalen

Als Tonquelle kann beispielsweise ein Handy oder ein MP3-Player eingesetzt werden. Der Anschluss der Tonquelle erfolgt wieder über ein 3,5-mm-Audiokabel (Bild 11).

Anstelle des periodischen Signals in Bild 6 wird die LED nun mit einem komplexen Musiksignal moduliert (Bild 12).

Auch in diesem Fall kann man wieder für optimale Übertragungsbedingungen sorgen:

- Kein direktes Störlicht auf der Empfängerdiode
- Kein künstliches Licht, um 100-Hz-Brummen zu vermeiden
- Optimale Wahl der Lautstärke der Tonquelle über deren Lautstärkereglern
- Einjustierung des Abstands zwischen Sender und Empfänger (10 cm bis ca. 1 m)

Unter guten Bedingungen lässt sich auch hier eine Reichweite von über 1 m erreichen. Die Tonqualität entspricht natürlich keinen HiFi-Standards, dennoch können unter guten Bedingungen durchaus recht brauchbare Ergebnisse erzielt werden. **ELV**

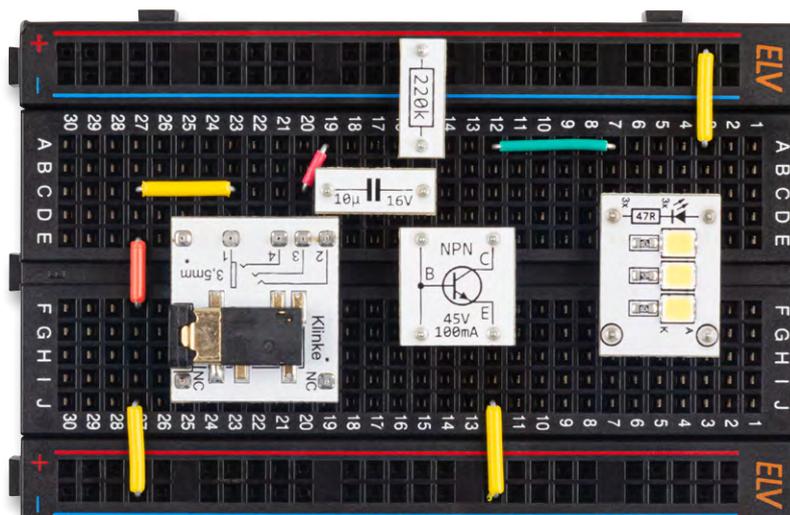


Bild 11: Aufbau zum Audiosignal-Sender

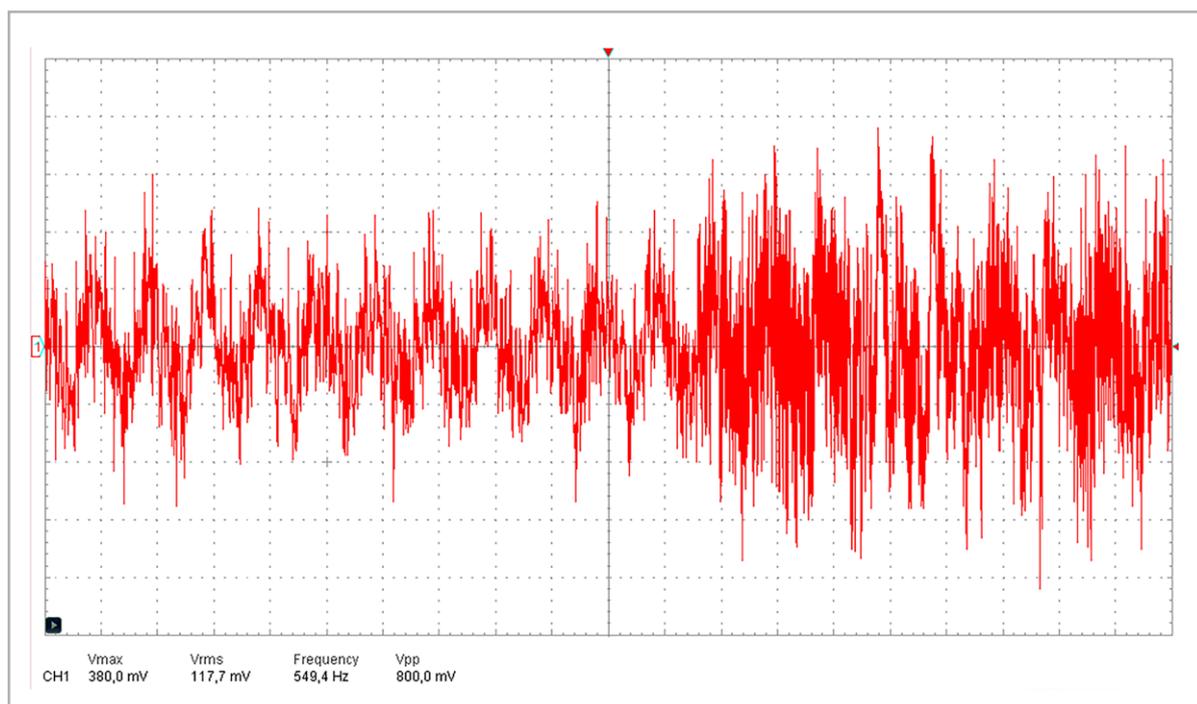


Bild 12: Beispiel für ein Tonsignal an der Sendediode



Benötigtes Material

2x Breadboard

Artikel-Nr. 251467
[Zum Produkt](#)

Fotodiode, LED oder LED-Cluster, verschiedene Widerstände, Transistoren und 3,5-mm-Buchsen sind z. B. enthalten im Set PAD-PRO-EXSB

Artikel-Nr. 158980
[Zum Produkt](#)

Tonquelle wie z. B. Handy oder MP3-Spieler

Kopfhörer oder Aktivboxen o. Ä. mit 3,5-mm-Klinkenkabel

Ergänzungen und Anregungen

- Wie kann die Reichweite der Tonübertragung nach Bild 9 optimiert werden?
- - Welche Rolle spielt das Umgebungslicht?
- Wie könnte man auf der Senderseite noch weitere LEDs einsetzen?
- Welche maximale Reichweite kann mit dem Aufbau zur Musikübertragung erreicht werden?
- Wie könnte man das Musiksystem auf Lautsprecherempfang ausbauen?
- Bringen weitere Transistorstufen einen Empfindlichkeitsvorteil?
- Welchen Vorteil haben Aktivboxen in dieser Anwendung?
- Welche Vorteile hätte ein Infrarotsystem anstelle der sichtbaren LEDs?
- Kann man das Signal auch „um die Ecke“ leiten (Spiegel)?

Sicher zu Hause

hama

Smarte WLAN- Outdoor-Kamera

- Dank Akku und Solar unabhängig von der Stromversorgung
- Automatische Aufzeichnung bei Bewegung
- WLAN-fähig – einfache Integration in Ihr Heimnetzwerk
- HD-Qualität: klare Aufnahmen in 1080p
- App-Steuerung: Überwachung und Steuerung per Smartphone
- IP65-zertifiziert



Inkl. Solarpanel



117,95 €

Artikel-Nr. 254342

[Zum Produkt](#)

EZVIZ

Smarte WLAN-Outdoor-Akku- Überwachungskamera HB8

- Li-Ion-Akku für eine Akkulaufzeit von bis zu 7 Monaten (optionales Solarpanel im ELVshop)
- Via App schwenkbar (340°) und neigbar (65°) - 12 Schnellwahl-Buttons zur Blickfeld-Ausrichtung
- 2K-Auflösung für gestochen scharfe Bilder
- Gefahrenabwehr-Funktion bei Bewegungserkennung durch akustischen Alarm und LED-Blitz
- KI-gestützte Erkennung menschlicher Bewegungen gegen Fehlalarme, z. B. durch Tiere, Fahrzeuge
- Speichert Aufnahmen auf integrierten 32-GB-eMMC-Speicher, alternativ EZVIZ Cloud
- Komfortable Gegensprechmöglichkeit für Echtzeit-Kommunikation dank Mikrofon und Lautsprecher



169,99 €

Artikel-Nr. 252683

[Zum Produkt](#)

hama

Smarte WLAN-Innen-Überwachungskamera

- Full-HD-1080p-Auflösung für klare Bilder
- Infrarot-Nachtsicht für Aufnahmen bei Dunkelheit
- Bewegungs- und Geräuscherkennung mit Push-Benachrichtigungen
- Schwenk- und neigbar für umfassende Überwachung
- Zwei-Wege-Audio für Kommunikation in Echtzeit-Steuerung per App und Sprachbefehl



45,95 €

Artikel-Nr. 254341

[Zum Produkt](#)

 **EZVIZ**

Smarte WLAN-/LAN-Indoor-Überwachungskamera

- Zwei-Wege-Audio für Echtzeitkommunikation
- 3K-Auflösung für gestochen scharfe Bilder
- Infrarot-Nachtsicht bis zu 10 Meter
- Einfache Steuerung per App und Sprachbefehl
- Intelligente Bewegungserkennung für Menschen und Haustiere
- Kompatibel mit Amazon Alexa, Google Assistant und Apple Siri



99,95 €

Artikel-Nr. 253980

[Zum Produkt](#)

Faszination Fledermäuse

Mit Technik die Natur entdecken

Lautlos fliegen Fledermäuse durch die Nacht und nutzen Ultraschall, um sich zu orientieren und Beute zu fangen. Dieses faszinierende Naturphänomen stand im Mittelpunkt eines Wintertreffens, bei dem junge Naturinteressierte die Möglichkeit erhielten, Fledermaus-Detektoren zu bauen. Dank der Unterstützung von ELV entdeckten sie die Verbindung zwischen Natur und Technik und erhielten Einblicke in die Elektronik, die es ermöglicht, Ultraschall hörbar zu machen. So lernten sie nicht nur etwas über Fledermäuse, sondern auch darüber, wie Ultraschall in der Natur und im Alltag eine Rolle spielt. Ein Wochenende voller spannender Erkenntnisse, das zeigte, wie Naturbeobachtung und Technik Hand in Hand gehen können.



Die Naturtalente – eine Plattform für junge Forscher und Forscherinnen

Die Naturschutzjugend ([NAJU](#)) ist die eigenständige Jugendorganisation des Landesbundes für Vogel- und Naturschutz in Bayern e.V. ([LBV](#)). Sie setzt sich für den Schutz der biologischen Vielfalt und die Förderung umweltpädagogischer Bildungsangebote für junge Menschen ein. In vielen Orts- und Kreisgruppen des LBV gibt es junge Menschen, die sich besonders für Natur und Artenschutz begeistern. Diese „Naturtalente“ verfügen oft schon über beachtliches Wissen zu heimischen Tier- und Pflanzenarten. Die gezielte Förderung dieser Talente ist jedoch nicht immer einfach, da es oft an Mentoren fehlt, die sie anleiten und begleiten können.

Hier setzt das bayernweite Naturtalente-Programm an: Besonders naturinteressierte Jugendliche zwischen 12 und 17 Jahren konnten sich um einen Platz im Talente-Kader der NAJU bewerben. Dort erhalten sie die Möglichkeit, ihre Begeisterung für die Natur auszuleben, ihre Talente weiterzuentwickeln und neue Fähigkeiten zu entdecken. Drei bis vier Mal im Jahr treffen sich die Naturtalente an ausgewählten Standorten in Bayern, um gemeinsam mit Fachleuten Exkursionen zu unternehmen, ihr Wissen zu vertiefen und sich in verschiedenen Bereichen der Umweltbildung und des Naturschutzes auszuprobieren. Neben dem fachlichen Austausch stehen auch Persönlichkeitsentwicklung, Teamarbeit und das Kennenlernen verschiedener Berufsfelder im Mittelpunkt – wertvolle Erfahrungen, um das eigene Talent weiterzuentwickeln.

Fledermausschutz hautnah erleben – Besuch der Großen-Hufeisennasen-Wochenstube in Hohenburg

Ein Highlight der bisherigen Naturtalente-Treffen war der Besuch der [Großen-Hufeisennasen-Wochenstube](#) in Hohenburg im August 2024. Diese letzte bekannte Geburtsstätte der stark bedrohten Großen Hufeisennase in Deutschland befindet sich in einem alten Fachwerkstadel, der als Fledermaushaus und Informationszentrum ausgebaut wurde. Die Jugendlichen erfuhren viel über diese seltene Fledermausart und konnten mit Fledermausdetektoren beim Ausflug der Tiere deren Rufe hörbar machen. Besonders beeindruckend war die Möglichkeit, die Tiere mithilfe von ferngesteuerten Nachtsichtkameras im Gebälk des Dachstuhls zu beobachten.

Bei einer Tour mit dem Gebietsbetreuer durch die Jagdgebiete der Großen Hufeisennase erhielten sie weitere spannende Einblicke in die Maßnahmen, die vor Ort durchgeführt werden, um die Art zu unterstützen. Dazu gehört die Bereitstellung geeigneter Quartiere, die Schaffung von Lebensräumen und der Erhalt der Kulturlandschaft durch angepasste Landwirtschaft, um die Nahrungsgrundlage der Fledermäuse zu sichern. Ebenso wurde ein Informationszentrum eingerichtet, um das Bewusstsein für ihren Schutz zu stärken.

Nach diesem Wochenende waren die Naturtalente begeistert von den faszinierenden Fledertieren – ein Thema, das sie nicht mehr loslassen sollte.

Ein Wochenende im Zeichen von Fledermaus und Technik

Beim Wintertreffen der Naturtalente Anfang Februar in den Ammergauer Alpen wurde das Thema Fledermäuse und ihre faszinierenden Ultraschallrufe zur Orientierung und Jagd erneut aufgegriffen. Dank der großzügigen Unterstützung durch ELV erhielten die Teilnehmenden die Möglichkeit, den Bausatz Fledermaus-Detektor FMD1 zusammenzubauen.

Dieses handliche Gerät setzt hochfrequente Ultraschallsignale in hörbare Bereiche um und ermöglicht es, Fledermäuse akustisch aufzuspüren. Es ist sowohl als [Bausatz](#) als auch als [aufgebautes Gerät](#) bei ELV erhältlich. Ein spannender Beitrag zum FMD1 aus dem ELVjournal ist [hier](#) zu finden.

Vom Lötkolben zum Naturerlebnis

Tobias Grabmaier, Elektrotechniker und Naturpädagoge, brachte an diesem Wochenende seine technischen Kenntnisse mit ein und übernahm die Anleitung beim Bau der Fledermausdetektoren. Dabei wurde auch thematisiert, wie der Mensch oft Techniken aus der Natur über-

nimmt und weiterentwickelt – etwa bei der Entwicklung von Ultraschalltechnologie, die ursprünglich von Fledermäusen inspiriert wurde. Gemeinsam mit den Jugendlichen lötete Tobias Grabmaier die Geräte und erklärte die Funktionsweise der Heterodyn-Technologie, die Signale der Fledermäuse für den Menschen hörbar macht.

Neben handwerklichen Fähigkeiten lernten die Teilnehmenden dabei auch, wie technische Geräte gezielt für die Naturbeobachtung eingesetzt werden können. Dabei erhielten sie einen Einblick in berufliche Felder, die auf den ersten Blick keinen Naturbezug haben, jedoch technische und physikalische Prinzipien nutzen, um Umwelt- und Artenschutz zu unterstützen. Ob Akustikforschung, Biotechnologie oder Ingenieurwesen – viele Disziplinen profitieren von der genauen Beobachtung der Natur und deren intelligenten Anpassungen.

Technik begreifen – die Umwelt mit neuen Augen sehen

Tobias Grabmaier reflektierte das Wochenende als eine wertvolle Erfahrung: „Es war spannend zu erleben, wie Technik und Naturbildung Hand in Hand gehen können. Die Jugendlichen waren begeistert vom Lötten und haben dabei nicht nur technische Fähigkeiten erworben, sondern auch ein neues Verständnis für Fledermäuse und ihren Lebensraum entwickelt. Besonders wichtig war mir, ihnen zu vermitteln, wie Technik sinnvoll und nachhaltig eingesetzt werden kann – nicht als Selbstzweck, sondern als Werkzeug, um unsere Umwelt besser zu verstehen und zu schützen.“

Um die Funktion der Detektoren zu überprüfen, machten sich die Jugendlichen in und um die Hütte auf die Suche nach Ultraschallquellen. Denn nicht nur Fledermäuse erzeugen Ultraschall. Netzteile, Energiesparlampen oder Ultraschallsensoren an Fahrzeugen wurden als Schallquellen identifiziert und halfen, die Funktion der selbst gebauten Detektoren sicherzustellen.

Die Jugendlichen waren begeistert von der Erkenntnis, dass unsichtbare bzw. unhörbare Signale an vielen Stellen in unserer Umwelt vorkommen und dass sie mithilfe der Elektronik hörbar gemacht werden können.

Fazit

Das Wintertreffen zeigte, wie Naturwissenschaft und Technik sinnvoll vereint werden können. Die Naturtalente erweiterten ihr Wissen über Fledermäuse und entwickelten ein technisches Verständnis für Ultraschalldetektion. Der Fledermaus-Detektor FMD1 erwies sich dabei als ideales Werkzeug zur Umweltbildung. Begeistert von ihren neuen Fähigkeiten brennen die Jugendlichen darauf, ihre Detektoren bei den ersten warmen Nächten erneut auszuprobieren und die Fledermauswelt weiter zu erforschen.

Ein herzliches Dankeschön an ELV für die Bereitstellung der Bausätze – sie haben jungen Menschen die faszinierende Welt der Fledermäuse und der technischen Naturforschung nähergebracht. **ELV**



Die Welt der Ultraschallsignale



ELV

ELV Fledermaus-Detektor FMD1

- Ultraschalldetektor für den Bereich 20-80 kHz
- Umsetzung des Ultraschallbereichs auf einen hörbaren Bereich
- Schallaufnahme über hochwertiges MEMS-Mikrofon
- Hohe Reichweite durch Richtcharakteristik
- Automatische Abschaltung zur Batterieschonung
- Eingebauter Lautsprecher

BAUSATZ - Artikel-Nr. 151462 - 44,95 €

FERTIGGERÄT - Artikel-Nr. 155564 - 59,95 €

Auch als Fertiggerät erhältlich



BAUSATZ

44,95 €

Artikel-Nr. 151462

[Zum Produkt](#)

Macht Ultraschallsignale für das menschliche Ohr hörbar

Der Fledermaus-Detektor FMD1 widmet sich vorrangig einem speziellen Phänomen in der Natur - den Ultraschalllauten von Fledermäusen, die sich damit im Dunkeln präzise orientieren und auf Jagd gehen können. Der FMD1 empfängt diese Signale in einem weiten Frequenzbereich und setzt sie in einen für den Menschen hörbaren Bereich um. Damit ist er ein handliches und universelles Werkzeug für Naturfreunde und alle, die sich beruflich mit diesem interessanten Naturphänomen befassen.

Macht den Garten smarter!



LEDVANCE

SMART+ WiFi Outdoor-Terminal mit integriertem WLAN-Repeater, 2 Steckdosen

- Maximale Schaltleistung von 3680 W - 16 A (230 VAC)
- 2 Schutzkontaktsteckdosen mit Klappdeckeln - können einzeln angesteuert/aktiviert werden
- Kostenlose SMART+ Smartphone-App für iOS- und Android-Smartphones
- Kabellose Einbindung ins Heimnetz via WLAN (2,4 GHz) - es wird kein Gateway/keine Bridge benötigt
- Integrierter WLAN-Repeater erweitert den WLAN-Empfang im Freien auf bis zu 45 m
- Ermöglicht das ferngesteuerte Schalten herkömmlicher Lichtquellen und anderer elektrischer Geräte
- Hoher Sicherheitsstandard: Überlastschutz, Überspannungsschutz
- Schutzart: IP44

117,95 €

Artikel-Nr. 253517

[Zum Produkt](#)

ELV Smart Home Außensteckdose - erhältlich in 3 Set-Varianten:



Set 1: ELV Smart Home Set Außensteckdose, ohne Aktor

Set mit Außensteckdosen-Kombination und ELV Halteplatte ELV-MPA

ELV-MPA im Detail:

- Fachgerechte, schraubenlose Montage von Homematic IP Unterputzaktoren in der Aufputzdosens-Kombination
- Kompatibel mit den Unterputzaktoren HmIP-FSI16, HmIP-FSM, HmIP-FSM16 und HmIP-FDT
- Leichtes Lösen des montierten Aktors über einfach zu betätigende Rasthaken



34,95 €

Artikel-Nr. 254494

Zum Produkt

Set 2: ELV Smart Home Set Außensteckdose Schalten/Messen, 5 A

Set mit Außensteckdosen-Kombination, ELV Halteplatte ELV-MPA und ARR-Bausatz Homematic IP Schalt-Mess-Aktor HmIP-FSM

HmIP-FSM im Detail:

- Schaltleistung 5 A/1150 W
- Sehr geringer Eigenverbrauch, nur 0,2 W
- Messung von Spannung, Strom, Leistung und Netzfrequenz
- Interne, ausfallsichere Speicherung eines Wochen-Schaltprogramms

Mehr Informationen zu HmIP-FSM finden Sie [hier](#)

Sie sparen 4,95 € im Set



69,95 €

Artikel-Nr. 254495

Zum Produkt

Set 3: ELV Smart Home Set Außensteckdose Schalten/Tastereingang, 16 A

Set mit Außensteckdosen-Kombination, ELV Halteplatte ELV-MPA und Bausatz Homematic IP Schaltaktor mit Tastereingang (16 A) HmIP-FSI16

HmIP-FSI16 im Detail:

- Schaltleistung 16 A/3680 W
- Eingang für klassische 230-V-Schalter und Taster
- Interne, ausfallsichere Speicherung eines Wochen-Schaltprogramms
- Sehr geringer Eigenverbrauch: nur 0,25 W

Mehr Informationen zu HmIP-FSI16 finden Sie [hier](#)

Sie sparen 9,95 € im Set



84,95 €

Artikel-Nr. 254496

Zum Produkt

Weitere Informationen zur Smart-Home-Außensteckdose mit Halteplatte finden Sie in unserem Fachbeitrag.

Zum Fachbeitrag

ELV Erweiterungsmodul Adapterplatine 2 ELV-EM-AP2

ELV


Anwendungsbeispiel in Spelsberg-Abox



Abm. (B x H x T): 82 x 76 x 20 mm (ohne Abox),
Gewicht: 33 g (ohne Batterien)

EXKLUSIV
BAUSATZ
14,95 €

Artikel-Nr. 161127

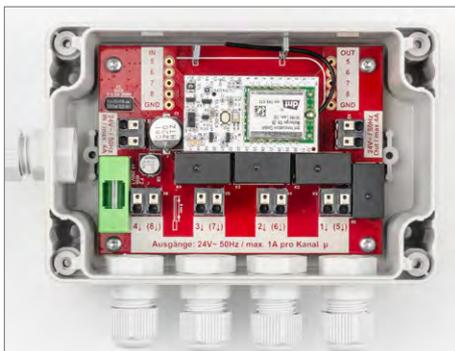
[Zum Fachbeitrag](#)
[Zum Produkt](#)

- Anwenderfreundliche Erweiterung für das ELV-Modulsystem für Lösungen im Außenbereich
- Integrierte Energieversorgung erspart den Einsatz eines ELV-Powermoduls
- Kompatibel mit neuer und alter Abox 040 von Spelsberg

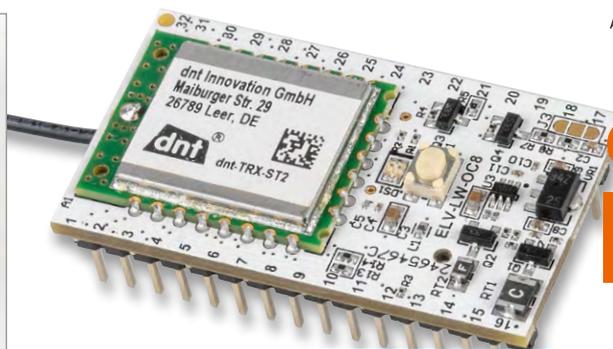
⊕ **Gleich mitbestellen:** Spelsberg Abzweigkasten Abox 040-L
Artikel-Nr. 254245 – 5,00 €

Geräte-Kurzbezeichnung:	ELV-EM-AP2
Versorgungsspannung:	2x 1,5 V LR6/Mignon/AA
Stromaufnahme:	2 µA (ohne Last)
Ausgangsspannung:	3,3 VDC
Ausgangsstrom:	250 mA max.
Umgebungstemperatur:	-20 bis +55 °C

ELV LoRaWAN®-Modulplatine Open Collector – 8-fach ELV-LW-OC8

ELV


Anwendungsbeispiel mit dem
[Garten-Ventil-Interface ELV-SH-GVI](#)



Abm. (B x H x T): 42 x 23,8 x 13,5 mm,
Gewicht: 8 g

EXKLUSIV
BAUSATZ
29,95 €

Artikel-Nr. 161150

[Zum Fachbeitrag](#)
[Zum Produkt](#)

- LoRaWAN®-Empfänger für verzögerungsfreies Schalten auf Distanz
- Große Reichweite für Ihre Projekte: bis zu 6 km in Städten, mehr als 10 km im ländlichen Raum
- Kompatibel zu Projekten, die das HmIP-MOD-OC8 nutzen, z. B. das Interface ELV-SH-GVI
- 8 Open-Collector-Ausgänge – individuell steuerbar für vielseitige Einsätze
- Fernkonfiguration und -steuerung – flexibel anpassbar über Downlinks

Geräte-Kurzbezeichnung:	ELV-LW-OC8
Spannungsversorgung:	2,6-3,5 VDC / 4,5-12 VDC
Stromaufnahme:	
Idle:	6,10 mA @ 2,6 VDC / 5,70 mA @ 12,0 VDC
Uplink:	44,20 mA @ 2,6 VDC / 37,55 mA @ 12,0 VDC
Anzahl Input-Kanäle:	8
Anzahl Output-Kanäle:	8
Max. Strom pro Open-Collector-Kanal:	100 mA
Umgebungstemperatur:	-10 bis +55 °C

ELV Smart Home Neigungs-/Erschütterungssensor Kompakt ELV-SH-CTV

ELV

powered by
homematic IP



Abm. (Ø x T): 43 x 12 mm, Gewicht (inkl. Batterie): 18 g

EXKLUSIV
BAUSATZ
19,95 €

Artikel-Nr. 161243

Zum Fachbeitrag
Zum Produkt

- Vielseitige Bewegungserkennung: Erkennt sowohl Lageänderungen als auch Erschütterungen – ideal für die Überwachung von Fenstern, Türen oder Gegenständen
- Individuell konfigurierbare Meldeschwellen für Beschleunigung und Lageabweichungen, inklusive kalibrierbarer Referenzlage (am Gerät aktivierbar)
- Kompakte Bauweise: Der Sensor ist äußerst platzsparend und kann unauffällig in jedem Raum installiert werden
- Benachrichtigungen: Warnmeldungen z. B. via Push-Nachricht
- Erreicht mit einer CR2032-Batterie eine Batterielaufzeit von 2 Jahren (typ.)
- Voll kompatibel mit dem Homematic IP Access Point, der Smart Home Zentrale CCU3 oder der Home Control Unit

Geräte-Kurzbezeichnung:	ELV-SH-CTV
Versorgungsspannung:	1x 3 V CR2032
Stromaufnahme:	40 mA max.
Batterielebensdauer:	2 Jahre (typ.)
Umgebungstemperatur:	5–35 °C
Funk-Frequenzband:	868,0–868,6 MHz/ 869,4–869,65 MHz
Max. Funk-Sendeleistung:	10 dBm
Empfängerkategorie:	SRD category 2
Typ. Funk-Freifeldreichweite:	130 m
Duty Cycle:	< 1% pro h / < 10% pro h
Schutzart:	IP20
Winkelmessbereich und Genauigkeit:	0–180°, ±1°

Prototypenadapter Professional Linear/Opto 1, PAD-PRO-L01

ELV

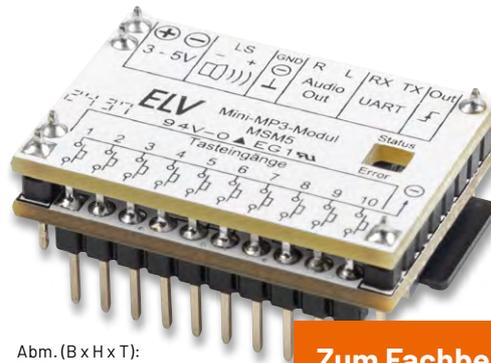
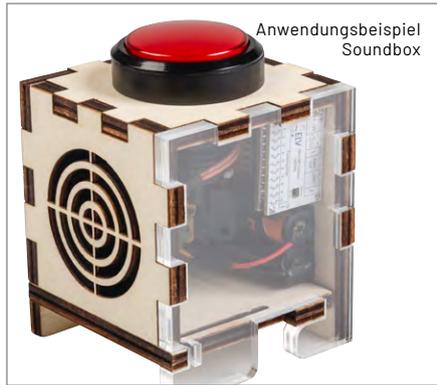
EXKLUSIV
BAUSATZ
74,95 €

Artikel-Nr. 161174

Zum Fachbeitrag
Zum Produkt

- Fertig aufgebaute PAD-Module aus den Bereichen Linear und Opto
- Set umfasst insgesamt 82 Bauteile: Operationsverstärker, Komparatoren, Spannungsregler, Transistoren, Dioden und Leuchtdioden
- Hochwertiger und stabiler Sortimentskasten
- Inkl. Leerplatinen zur eigenen Bestückung

Mini-MP3-Soundmodul MSM5

ELV


Abm. (B x H x T):
31,3 x 21,3 x 16,2 mm,
Gewicht: 8 g

EXKLUSIV

BAUSATZ

16,95 €

Artikel-Nr. 161358

[Zum Fachbeitrag](#)
[Zum Produkt](#)

- Modul für das Abspielen von MP3-Soundfiles bzw. Playlists von einer microSD-Karte über 10 Tastereingänge
- Low-Power-Mikrocontroller ermöglicht Batteriebetrieb
- Flexible Versorgungsspannung zwischen 3 und 5 V möglich
- MP3-File-Abruf über Tastereingänge – somit auch mit Arduino und Co. nutzbar
- Autoplay bei Spannungszufuhr, Zufallswiedergabe oder Wiedergabe der vorgegebenen Reihe nach
- Bis zu 10 Playlists mit jeweils bis zu 255 Soundfiles möglich
- In Playlists: Wiederholfunktion, Endlosschleife, Sprungfunktion, mehrere Funktionen kombinierbar
- Integrierter Class-D-Verstärker: bis zu 2 W an 8 Ω
- Serielle Schnittstelle zur Ansteuerung über eigene Controller, z. B. Arduino

Geräte-Kurzbezeichnung:	MSM5
Wiedergabeformat:	MPEG 1.0 Audio Layer 3 (MP3: CBR, VBR, ABR)
Versorgungsspannung:	3–5 V _{Dc}
Leitungslängen:	max. 10 cm
NF-Ausgangsleistung:	max. 2 W an 8 Ω bei 5 V _{Dc}
Stromaufnahme	
Betrieb:	50–1000 mA (je nach Lautstärke und Versorgungsspannung)
Stand-by:	2,5 mA (Idle), 15 μA (Sleep)
Tasteranschlüsse:	max. 10 – Achtung: max. 3,3 V _{Dc}
Audioausgang:	bis 1,6 V Spitze-Spitze
Schaltausgang Out:	0 V/3,3 V _{Dc} , max. 10 mA
Umgebungstemperatur:	5–35 °C

ELV Smart Home Status-Board ELV-SH-SB8

powered by
homematic IP

ELV

- Statusanzeige mit Beschriftungsfeld und 8 Status-LEDs, per Lötjumper auf 7 Farben einstellbar
- Aktoren und Automatisierungen per Taster fernsteuern
- 8 Taster für lokale Bedienung und zum Fernsteuern anderer Komponenten
- Versorgung über Steckernetzteil mit Micro-USB-Stecker (nicht inkl.)
- LED-Schaltzustände in Programmen oder Automatisierungen als einfach umschaltbare Variablen nutzen
- Gehäuse zum Aufstellen und für Wandmontage
- Kompatibel mit der Smart Home Zentrale CCU3, der Home Control Unit HCU1 und dem Homematic IP Access Point mit App

Abm. (B x H x T): 100 x 100 x 15 mm, Gewicht: 87 g

+ Gleich mitbestellen: Fantastic-Micro-USB-Netzteil 5 V/2,4 A
Artikel-Nr. 251255 - 7,95 €



EXKLUSIV

BAUSATZ

59,95 €

Artikel-Nr. 161075

[Zum Fachbeitrag](#)
[Zum Produkt](#)

Geräte-Kurzbezeichnung:	ELV-SH-SB8
Versorgungsspannung:	5 V _{Dc}
Stromaufnahme:	150 mA max.
Funk-Frequenzband:	868,0–868,6 MHz/869,4–869,65 MHz
Maximale Funk-Sendeleistung:	10 dBm
Typ. Funk-Freifeldreichweite:	260 m
Schutzart:	IP20
Umgebungstemperatur:	5–35 °C

Service

Technische Anfragen

Für technische Fragen zu den Beiträgen aus dem ELVjournal, kontaktieren Sie gerne unsere technische Kundenberatung über unser [Kontaktformular](#). Bitte nennen Sie hierbei die Artikelnummer, Artikelbezeichnung und Journalseite. Unsere Techniker klären Ihre offenen Fragen im Anschluss.

Reparatur-Service

Für ELV Markenprodukte, aber auch für Geräte, die Sie aus ELV Bausätzen selbst herstellen, bieten wir Ihnen einen kostengünstigen Reparatur-Service an. Im Sinne einer schnellen Abwicklung führen wir eine Reparatur sofort durch, wenn die Reparaturkosten den halben Artikelpreis nicht überschreiten. Bei einem größeren Defekt erhalten Sie vorab einen unverbindlichen Kostenvorschlag. Die Kontaktdaten: ELV Elektronik AG, Reparatur-Service, 26789 Leer, Deutschland

Qualität/Sicherheit

Bausätze von ELV beinhalten sämtliche zum Aufbau erforderlichen elektronischen und mechanischen Teile einschließlich Platinen, Gehäuse mit gebohrter und bedruckter Frontplatte, Netztrafos, Schrauben, Muttern usw. Es finden ausschließlich hochwertige Markenbauteile Verwendung. Fertigergeräte werden mit Gehäuse betriebsfertig und komplett abgeglichen geliefert. Sämtliche ELV Bausätze und ELV Fertigergeräte sind mit 1%-Metallfilmwiderständen ausgerüstet. Technische Änderungen vorbehalten.

Wichtiger Hinweis

Bitte beachten Sie beim Aufbau von Bausätzen die Sicherheits- und VDE-Bestimmungen. Netzspannungen und Spannungen ab 42 V sind lebensgefährlich. Bitte lassen Sie unbedingt die nötige Vorsicht walten und achten Sie sorgfältig darauf, dass Spannung führende Teile absolut berührungssicher sind. Zahlreiche ELV Bausätze, insbesondere solche, bei denen für den Betrieb der fertigen Geräte Netzspannung erforderlich ist, dürfen ausschließlich von einer ausgebildeten Elektrofachkraft aufgebaut werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt und hinreichend mit den einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen vertraut ist.

Versandkosten

Unsere Versandkosten betragen 3,99 €, ab 39,00 € liefern wir für Sie innerhalb Deutschlands versandkostenfrei. Unsere Versandkosten in andere Länder entnehmen Sie bitte unserer [Internetseite](#).

Kontaktdaten

Bestellannahme, Technische Kundenberatung, Reklamation/Retouren

Kontakt per E-Mail: [Kontaktformular](#)

Adresse: ELV Elektronik AG
Maiburger Straße 29-36
26789 Leer
Deutschland

Weiterführende Informationen und Möglichkeiten zur Kontaktaufnahme sowie Hotlinezeiten finden Sie auf unserer Internetseite de.elv.com/service-bereich/kontakt-support/.

Bestellhinweise

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB), die Sie auf unserer Internetseite de.elv.com/service-bereich/agb/ einsehen, speichern und ausdrucken können. Sie können die AGB auch schriftlich anfordern.

Widerrufsbelehrung

Widerrufsrecht

Sofern Sie Verbraucher sind, können Sie Ihre Vertragserklärung innerhalb von 14 Tagen ohne Angabe von Gründen mittels einer eindeutigen Erklärung widerrufen. Die Frist beginnt nach Abschluss des Vertrags und nachdem Sie die Vertragsbestimmungen einschließlich der Allgemeinen Geschäftsbedingungen erhalten haben, im Falle eines Verbrauchsgüterkaufs jedoch nicht, bevor Sie oder ein von Ihnen benannter Dritter, der nicht Frachtführer ist, die Ware erhalten hat; im Falle der Lieferung mehrerer Waren oder Teillieferungen im Rahmen einer einheitlichen Bestellung nicht vor Lieferung der letzten Ware oder Teillieferung; im Falle der regelmäßigen Belieferung über einen festgelegten Zeitraum nicht vor Lieferung der ersten Ware. Zur Wahrung der Widerrufsfrist genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs.

Der Widerruf ist zu richten an: ELV Elektronik AG, Maiburger Str. 29-36, 26789 Leer, Telefax: +49 491 7016, E-Mail: widerruf@elv.com. Sie können dafür das beigefügte Muster-Widerrufsformular verwenden, das jedoch nicht vorgeschrieben ist. Zur Wahrung der Widerrufsfrist reicht es aus, dass Sie die Mitteilung über die Ausübung des Widerrufsrechts vor Ablauf der Widerrufsfrist absenden.

Für den Beginn der Widerrufsfrist erforderliche Informationen

Die Informationen im Sinne des Abschnitts 1 Satz 2 umfassen folgende Angaben:

1. die Identität des Unternehmers; anzugeben ist auch das öffentliche Unternehmensregister, bei dem der Rechtsträger eingetragen ist, und die zugehörige Registernummer oder gleichwertige Kennung;
2. die Hauptgeschäftstätigkeit des Unternehmers und die für seine Zulassung zuständige Aufsichtsbehörde;
3. die ladungsfähige Anschrift des Unternehmers, bei juristischen Personen, Personenvereinigungen oder Personengruppen auch den Namen des Vertretungsberechtigten;
4. die wesentlichen Informationen darüber, wie der Vertrag zustande kommt;
5. gegebenenfalls zusätzlich anfallende Kosten;
6. eine Befristung der Gültigkeitsdauer der zur Verfügung gestellten Informationen, beispielsweise die Gültigkeitsdauer befristeter Angebote, insbesondere hinsichtlich des Preises;
7. Einzelheiten hinsichtlich der Zahlung und der Erfüllung;
8. das Bestehen eines Widerrufsrechts sowie die Bedingungen, Einzelheiten der Ausübung, insbesondere Name und Anschrift desjenigen, gegenüber dem der Widerruf zu erklären ist, und die Rechtsfolgen des Widerrufs einschließlich Informationen über den Betrag, den der Verbraucher im Fall des Widerrufs für die erbrachte Leistung zu zahlen hat, sofern er zur Zahlung von Wertersatz verpflichtet ist (zugrundeliegende Vorschrift: § 357a des Bürgerlichen Gesetzbuchs);
9. eine Vertragsklausel über das auf den Vertrag anwendbare Recht oder über das zuständige Gericht;
10. die Sprachen, in welchen die Vertragsbedingungen und die in dieser Widerrufsbelehrung genannten Vorabinformationen mitgeteilt werden, sowie die Sprachen, in welchen sich der Unternehmer verpflichtet, mit Zustimmung des Verbrauchers die Kommunikation während der Laufzeit dieses Vertrags zu führen;
11. den Hinweis, ob der Verbraucher ein außergerichtliches Beschwerde- und Rechtsbehelfsverfahren, dem der Unternehmer unterworfen ist, nutzen kann, und gegebenenfalls dessen Zugangsvoraussetzungen;

Widerrufsfolgen

Im Fall eines wirksamen Widerrufs sind die beiderseits empfangenen Leistungen zurückzugewähren. Für die Rückzahlung verwenden wir dasselbe Zahlungsmittel, das Sie bei der ursprünglichen Transaktion eingesetzt haben. Das Widerrufsrecht besteht nicht bei Lieferung von Waren, die nicht vorgefertigt sind und für deren Herstellung eine individuelle Auswahl oder Bestimmung durch den Verbraucher maßgeblich ist oder die eindeutig auf die persönlichen Bedürfnisse des Verbrauchers zugeschnitten sind; bei Lieferung von Ton- oder Videoaufnahmen oder Computersoftware in einer versiegelten Packung, wenn die Versiegelung nach der Lieferung entfernt wurde.

Ende der Widerrufsbelehrung

Muster-Widerrufsformular

Wenn Sie den Vertrag widerrufen wollen, füllen Sie bitte dieses Formular aus und senden Sie es zurück an:

ELV Elektronik AG
Maiburger Str. 29-36
26789 Leer
Telefax: +49 491 7016
E-Mail: widerruf@elv.com

Hiermit widerrufe(n) ich/wir (*) den von mir/uns (*) abgeschlossenen Vertrag über den Kauf der folgenden Waren(*)/ die Erbringung der folgenden Dienstleistung(*)

Bestellt am (*)/ erhalten am (*)

Name und Anschrift des/der Verbraucher(s)

Datum Unterschrift des/der Verbraucher(s) (nur bei Mitteilung auf Papier)

(*) Unzutreffendes streichen

Datenschutz

Erklärung zu personenbezogenen Daten

Personenbezogene Daten sind Informationen, die Ihrer Person zugeordnet werden können. Hierunter fallen z. B. der Name, die Anschrift oder die E-Mail-Adresse.

Erfassung und Verwendung von personenbezogenen Daten

Persönliche Daten, die Sie uns zur Verfügung stellen, dienen der Abwicklung der Bestellung, der Lieferung der Waren sowie der Zahlungsabwicklung. Da der Datenschutz für die ELV Elektronik AG einen sehr hohen Stellenwert einnimmt, erfolgt die Erhebung, Verarbeitung und Nutzung Ihrer uns zur Verfügung gestellten Daten ausschließlich auf der Grundlage der gesetzlichen Bestimmungen der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO), des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) und des Telemediengesetzes (TMG).

Nach den geltenden gesetzlichen Regelungen haben Sie ein Recht auf unentgeltliche Auskunft über Ihre gespeicherten Daten sowie ggf. ein Recht auf Berichtigung, Sperrung oder Löschung dieser Daten.

Bei Erstbestellungen auf Rechnung oder per Lastschrift können wir bei Bestehen eines berechtigten Interesses zur Risikovermeidung Informationen zu Ihrem bisherigen Zahlungsverhalten sowie Bonitätsinformationen auf der Basis mathematisch-statistischer Verfahren von der Creditreform Boniversum GmbH, Hellersbergstr. 11, 41460 Neuss, vertreten durch Dr. Holger Bissel, Ingolf Dorff, Thomas Schurk, einholen.

Im Bereich der **Kreditkartenzahlung** arbeiten wir zusammen mit der Concardis GmbH (Concardis), Helfmann Park 7, D-65760 Eschborn, vertreten durch ihre Geschäftsführer Robert Hoffmann, Patrick Höjjer, Martin Skov. In diesem Rahmen werden neben Kaufbetrag und Datum auch Kartendaten an das oben genannte Unternehmen übermittelt.

Wir weisen gemäß Art. 6 ff. DSGVO darauf hin, dass wir die von unseren Kunden mitgeteilten Daten EDV-mäßig speichern.

Sollten Sie keine Informationen über unsere Angebote und Dienstleistungen wünschen, genügt ein formloser Brief, ein Telefax oder eine E-Mail an: ELV Elektronik AG, Maiburger Str. 29-36, 26789 Leer, Deutschland, Telefax-Nr. +49 (0)491-7016, E-Mail: datenschutz@elv.com

Weitergabe von Daten

Im Rahmen der Auftragsdatenverarbeitung wählen wir unsere Partner sorgfältig aus und verpflichten unsere Dienstleister gemäß Art. 28 DSGVO zum vertrauensvollen Umgang mit Ihren Daten.

Widerruf von Einwilligungen

Jede von Ihnen erteilte Einwilligung zur Verarbeitung Ihrer personenbezogenen Daten können Sie jederzeit widerrufen. Näheres entnehmen Sie bitte unserer Datenschutzklärung unter de.elv.com/sicherheit-datenschutz bzw. ch.elv.com/sicherheit-datenschutz

Rücknahme von Elektro- und Elektronik-Altgeräten

Hersteller und Händler sind gesetzlich verpflichtet, Altgeräte kostenfrei wieder zurückzunehmen und nach vorgegebenen Standards umweltverträglich zu entsorgen bzw. zu verwerten. Dies gilt für betreffende Produkte mit nebenstehender Kennzeichnung.

Verbraucher/-innen dürfen Altgeräte mit dieser Kennzeichnung nicht über den Hausmüll entsorgen, sondern können diese bei den dafür vorgesehenen Sammelstellen innerhalb Ihrer Gemeinde bzw. bei den ÖRE (öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger) abgeben.

Verbraucher/-innen sind im Hinblick auf das Löschen personenbezogener Daten auf den zu entsorgenden Altgeräten selbst verantwortlich.

Unsere Rücknahmeverpflichtung nach dem ElektroG wickeln wir über die Fa. Hellmann Process Management GmbH & Co. KG (HPM) und die Fa. DHL Paket GmbH (DHL) ab. HPM übernimmt für uns die Entsorgung und Verwertung der Altgeräte über die kommunalen Sammelstellen. Zum Erstellen eines DHL-Retouren-Aufklebers für die Rücksendung Ihres Elektro- und Elektronik-Altgeräts benutzen Sie bitte unser DHL-Retouren-Portal im Internet. Weitere Informationen finden Sie unter de.elv.com/hinweise-zur-entsorgung. Unsere Registrierungsnummer lautet: WEEE-Reg. Nr. DE 14047296.



= Symbol für die getrennte Erfassung von Elektro- und Elektronikgeräten

Batteriegelsetz - BattG

Verbraucher/-innen sind zur Rückgabe von Altbatterien gesetzlich verpflichtet.

Mit nebenstehendem Zeichen versehene Batterien dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden, sondern sind einer getrennten Entsorgung zuzuführen. Verbraucher(innen) können Batterien nach Gebrauch unentgeltlich an unser Versandlager schicken oder dort abgeben.

Altbatterien können Schadstoffe enthalten, die bei nicht sachgemäßer Lagerung oder Entsorgung die Umwelt oder Ihre Gesundheit schädigen können. Batterien enthalten aber auch wichtige Rohstoffe, wie z. B. Eisen, Zink, Mangan oder Nickel und werden wiederverwendet. Bedeutung chemischer Zeichen in Kennzeichnung: Hg = Quecksilber; Cd = Cadmium; Pb = Blei



= Batterien sind schadstoffhaltige Produkte und dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden.

ELVjournal

Alle Ausgaben auf einen Blick!

Lesen Sie jetzt alle ELVjournal Ausgaben wann und wo Sie wollen – und das digital komplett kostenlos.
Wir haben alle ELVjournale von der ersten bis zur aktuellen Ausgabe übersichtlich für Sie zusammengestellt.



ELVjournal Redaktion



ELV Elektronik AG
Redaktion ELVjournal
Maiburger Straße 29-36
26789 Leer
Deutschland



redaktion@elvjournal.com

Wir wollen es wissen! Ihre Anwendungen und Applikationen

Leserwettbewerb



Welche eigenen kreativen Anwendungen und Applikationen haben Sie mit den ELV Haustechnik-Systemen, aber auch anderen Produkten und Bausätzen realisiert? Schreiben Sie uns, fotografieren Sie Ihre Applikation, berichten Sie uns von Ihren Erfahrungen und Lösungen. Die interessantesten Anwendungen werden redaktionell bearbeitet und im ELVjournal mit Nennung Ihres Namens vorgestellt.

Jede veröffentlichte Anwendung belohnen wir mit einem

Gutscheincode

im Wert von **200,- €***

* Der Einsender der veröffentlichten Anwendung erhält einen Gutscheincode zur einmaligen Nutzung im Wert von 200,- €. Der Gutscheincode wird mit einer Bestellung verrechnet – ein etwaiger Restbetrag verfällt. Bei Rückabwicklung des Kaufvertrags oder eines Teils hiervon wird der gewährte Gutscheinbetrag vom zu erstattenden Kaufpreis abgezogen, sofern durch die Ausübung des Widerrufsrechts und der Rückabwicklung der Gesamtwarenwert von 200,- € unterschritten wird. Auszahlung/Verrechnung mit offener Rechnung sowie Gutschrift nach Widerruf sind nicht möglich. Der Gutscheincode ist nicht mit anderen Aktionen kombinierbar. Die Auswahl der Veröffentlichungen wird allein durch die ELV Redaktion ausschließlich nach Originalität, praktischem Nutzen und realisierter bzw. dokumentierter Ausführung vorgenommen, es besteht kein Anspruch auf Veröffentlichung, auch bei themengleichen Lösungen. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Ihre Einsendungen senden Sie per Brief oder Mail mit dem Stichwort „Leserwettbewerb“ an:

ELV Elektronik AG, 26789 Leer, Deutschland
oder leserwettbewerb@elv.com

Impressum

Herausgeber:

ELV Elektronik AG
Maiburger Straße 29-36
26789 Leer
Deutschland

E-Mail: redaktion@elvjournal.com

Chefredaktion:

Prof. H.-G. Redeker

Redaktionsleitung:

Dipl.-Ing. (FH) Holger Arends, verantwortlich

Erscheinungsweise:

zweimonatlich (Januar, März, Mai, Juli, September, November)

Technisches Layout:

Silvia Heller, Wolfgang Meyer,
Annette Schulte, Dipl. Ing. (FH) Martin Thoben

Satz und Layout:

Franziska Giesselmann, Andrea Rom

Redaktion:

Dipl.-Ing. (FH) Holger Arends, Markus Battermann (M. Eng.),
Dipl.-Ing. (FH) Karsten Beck, Dipl.-Ing. Bartholomeus Beute,
Dipl.-Ing. (FH) Hans-Jürgen Boekhoff, Wilhelm Brückmann,
Dipl.-Ing. (FH) Gerd Busboom, Markus Cramer (M. Sc.),
Dipl.-Ing. (FH) Timo Friedrichs, Dipl.-Inf. Andreas Gabel,
Dipl.-Ing. (FH) Frank Graß, Alfred Grobelnik,
Stephan Fabry (M. Eng.), Dipl.-Ing. (FH) Fredo Hammieders,
Lothar Harberts, Dipl.-Ing. (FH) Christian Helm,
Julian Kaden (M. Eng.), Damian Krause, Nikolai Krause,
Dipl.-Ing. (FH) Karsten Loof, Marcel Maas (M. Eng.),
Simon Mählmann (B. Eng.), Hilko Meyer (M. Eng.),
Tammo Post (M. Eng.), Andreas Prast (Bachelor Professional),
Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Reck, Helga Redeker,
Dipl.-Ing. (FH) Keno Reiß, Dipl.-Wi.-Inf. (FH) Frank Sanders,
Dipl.-Ing. (FH) Lothar Schäfer, Kevin Schönig (M. Eng.),
Bastian Schmidt (B. Eng.), Udo Schoon (M. Eng.),
Dirk Stüben, Dipl.-Ing. (FH) Heiko Thole,
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Wiemken, Dipl.-Ing. (FH) Markus Willenborg,
Florian Willms (M. Sc.), Sebastian Witt (B. Eng.),
Dipl.-Ing. (FH) Matthias Ysker

Lithografie:

KruseMedien GmbH
48691 Vreden
Telefon: +49 2564 5686-110
www.krusemedien.com
Verantwortlicher: Udo Wesseler

Urheberrechte:

Alle Inhalte dieses ELVjournals, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei der ELV Elektronik AG. Bitte fragen Sie, falls Sie die Inhalte dieses Internetangebots verwenden möchten.

Patente und Marken:

Sämtliche Veröffentlichungen erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patent- oder Gebrauchsmusterschutzes. Bei den verwendeten Warenbezeichnungen kann es sich um geschützte Marken handeln, die nur mit Zustimmung ihrer Inhaber markenmäßig benutzt werden dürfen.

Eingesandte Beiträge:

Der Herausgeber ist nicht verpflichtet, unverlangt eingesandte Manuskripte oder Geräte zurückzusenden. Eine Haftung wird für diese Gegenstände nicht übernommen.

Gesetzliche Bestimmungen:

Die geltenden gesetzlichen Bestimmungen hinsichtlich Erwerb, Herstellung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.

Haftungsausschluss:

Der Herausgeber übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit der veröffentlichten Schaltungen und sonstigen Anordnungen sowie für die Richtigkeit des technischen Inhalts der veröffentlichten Artikel und sonstigen Beiträge.

Im nächsten **ELV**



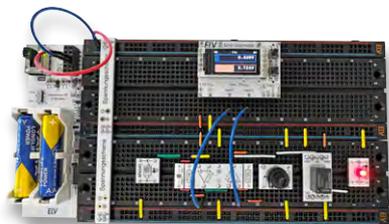
ELV Smart Home Taster Kompakt - Outdoor

Kompakte Steuerung für draußen – jederzeit griffbereit! Mit der ELV Smart Home Schlüsselbundfernbedienung ELV-SH-KRCO für den Außenbereich steuern Sie Ihre Smart-Home-Geräte ganz einfach per Tastendruck. Ob Licht an- oder ausschalten, Rollläden bewegen oder andere angelernte Aktoren bedienen – die wetterfeste Fernbedienung ist stets zur Hand und sorgt für mehr Komfort rund ums Haus.



ELV Smart Home Bodenfeuchtesensor

Das Bodenfeuchtesensor-Interface ELV-SH-SMSI arbeitet als Bodenfeuchte-Messstation und Funk-Interface für den externen Bodenfeuchtesensor SoMo1. Die hier erfassten Messwerte der Bodenfeuchte und Bodentemperatur sind im Smart-Home-System Homematic IP mit CCU3, Home Control Unit und Access Point nutzbar und können beispielsweise als Grundlage für eine automatisierte Bewässerung dienen.



Experimentier-/Steckboard EXSB-Midi

Dieses neue Experimentierboard schließt die Lücke zwischen dem EXSB-Mini und dem EXSB1. Das EXSB-Midi dient zum Aufbau von Experimentierschaltungen und arbeitet dabei völlig unabhängig von einer externen Versorgungsspannung. Die beiden integrierten Batterien generieren mittels Spannungswandler drei unterschiedliche Versorgungsspannungen von 3,3 V, 5 V und 9 V. Ein spezielles Steckboard mit 1560 Kontakten bietet reichlich Platz für den Aufbau auch von größeren Schaltungen.

Anwendungsschaltungen mit dem Prototypenadapter-Professional-Experimentierset PAD-PRO-EXSB: Transistoren als Schalter

In unserer Serie zum PAD-PRO-EXSB beschäftigen wir uns diesmal mit Transistoren und der spannenden Frage, wie sich diese als Schalter einsetzen lassen. Dabei geht es insbesondere um die Auswahl der passenden Schaltungstechnik und die richtige Dimensionierung der Bauteile.

Projekte für Elektronikeinsteiger, Teil 13

Der letzte Artikel befasste sich mit der drahtlosen Übertragung von Tonsignalen, bei denen klassische NPN-Transistoren zum Einsatz kommen. Neben den Bipolartransistoren (NPN und PNP) gibt es auch sogenannte Feldeffekttransistoren bzw. MOSFETs, mit denen sich der nächste Artikel eingehend befassen wird. Außerdem werden die Funktionsweise dieser Transistoren sowie praktische Anwendungen und Beispielschaltungen vorgestellt.

Python & MicroPython – Programmieren lernen für Einsteiger, Teil 10

Neben der MatPlot-Library, die wir bereits vorgestellt haben, existieren weitere Anwendungen, die interessante und vielseitige Grafikedarstellungen ermöglichen. Eine der wichtigsten Varianten hierzu ist tkinter, die Standard-GUI-Bibliothek (Graphical User Interface) für Python. Sie bietet vielfältige Möglichkeiten zur Erstellung von Desktop-Anwendungen. So können beispielsweise eigene Fenster für die Ausgabe von Messwerten oder selbst definierte „Displays“ inkl. Benutzerinteraktion aufgebaut werden.

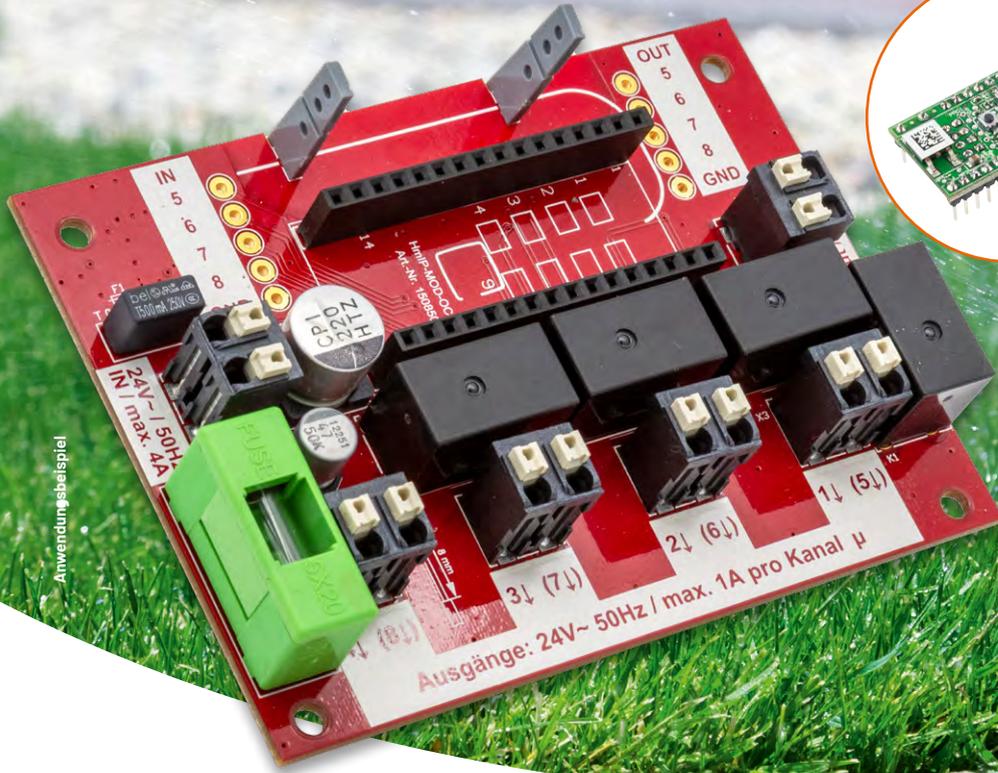
Das ELVjournal 4/2025 erscheint am 23. Juli 2025

Smarte Steuerung für Ihre Bewässerung

Kompatibel mit HmIP-MOD-OC8 ...



... und ELV-LW-OC8



Anwendungsbeispiel

BAUSATZ

29,95 €*

Artikel-Nr. 157246

ELV powered by homematic IP

ELV Smart-Home-Bausatz Gartenventil-Interface ELV-SH-GVI

- 4-Kanal-Gartenventil-Interface für die Ansteuerung von 4 Ventilen (24 Vac/je max. 1 A)
- Steuerung durch Homematic IP 8-Kanal-Schaltempfänger oder LoRaWAN® Modulplatine Open Collector
- Mit zusätzlichem Ventil-Interface erweiterbar auf 8 Kanäle
- Direkt integrierbar in optionales IP65-Gehäuse BOPLA ET 215 F
- Über den HmIP-MOD-OC8 Kompatibel mit dem Homematic IP Access Point, der Smart Home Zentrale CCU3 oder der Home Control Unit

- + Für Homematic IP: 8-Kanal-Schaltempfänger HmIP-MOD-OC8 – Artikel-Nr. 150850 – 24,95 €
- Oder mit LoRaWAN®: LoRaWAN® Modulplatine Open Collector 8fach ELV-LW-OC8 – Artikel-Nr. 161150 – 29,95 €

Zum Produkt

* Lieferung ohne HmIP-MOD-OC8 und ELV-LW-OC8

Binden Sie Ihre Gartenbewässerung in Homematic IP ein

In unserem Homematic IP Projekt stellen wir Ihnen vor, wie Sie mithilfe des Gartenventil-Interface sowie der Modulplatine HmIP-MOD-OC8 Ihren Garten smart und unkompliziert bewässern und z. B. Niederschlagswerte mit in die Bewässerungsdauer einfließen lassen.

Schwierigkeitsgrad:



Projektdauer:

2 Stunden

Zum ELVprojekt



Smarter Helfer für Ihr Zuhause

ELV

Smart Home Temperatur-/ Beschleunigungssensor ELV-SH-TACO

- Gehäuse aus robustem PET-Rohling widersteht äußeren Einflüssen
- Individuell konfigurierbare Meldeschwellen für Beschleunigung und Lageabweichungen, inklusive kalibrierbarer Referenzlage (am Gerät aktivierbar)
- Temperaturmessung auch für Bodentemperatur und Pool
- Extrem energiesparend mit einer Microzelle für jahrelange Batterielaufzeit (typ. 2 Jahre)
- Gerätehalterungen für den 3D-Druck verfügbar
- Keine Lötarbeiten – nur mechanischer Gehäuseeinbau
- Verwendbar mit Access Point, CCU3 und Home Control Unit

EXKLUSIV

BAUSATZ

39,95 €

Artikel-Nr. 160516

[Zum Produkt](#)

[Zum Fachbeitrag](#)

Auch im Sommer ein praktischer Helfer

Der ELV-SH-TACO überwacht Temperatur, Beschleunigung, Erschütterung und Lage und lässt sich auch im Sommer für viele Anwendungen sehr gut einsetzen: Als **Pool-Thermometer** für die richtige Wassertemperatur oder als **Bodentemperaturwächter**, um Ihre Pflanzen vor zu viel Hitze zu schützen. Aber auch für Ihre Wohnräume gibt es eine spannende Doppelfunktion: Der TACO kann gleichzeitig den **Status des Fensters** (offen/geschlossen) und die Raumtemperatur im Blick behalten. Mit einer Pushnachricht werden Sie informiert, wenn es im Raum zu warm wird und das Fenster noch geschlossen ist. So wissen Sie, wann der passende Zeitpunkt zum Lüften gegeben ist.