



Mikrorechner-Peripherie

Prototypenadapter PAD4 – digitale Bauteile

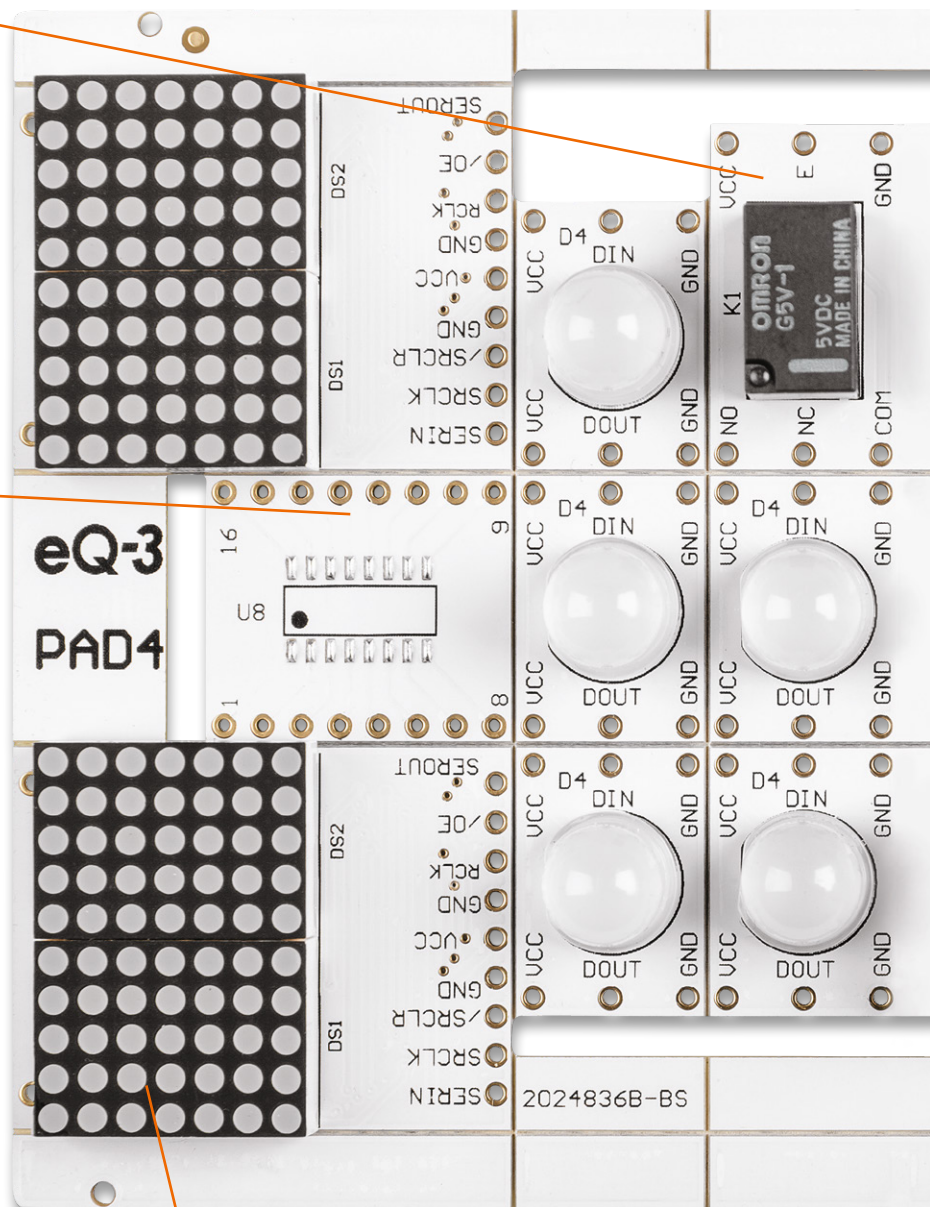
Die beliebte ELV Prototypenadapter-Reihe findet mit dem PAD4 ihre Fortführung in die Welt der hauptsächlich im Zusammenspiel mit Mikrocontrollern eingesetzten Peripheriebaugruppen wie Sensoren, Anzeigen, Ein- und Ausgabebaugruppen. Die typischen Eigenschaften der PAD-Reihe wie die Steckbrett-Kompatibilität, die bereits bestückten SMD-Bauteile und die aufgedruckte Anschlussbeschriftung sind hier ebenso Merkmale wie die sehr universelle Einsetzbarkeit der Bausteine.

Kleinsignalrelais mit Transistoransteuerung (1x)

Eignet sich, um ein (Mikrocontroller-)Projekt um einen potentialfreien Schalter zu erweitern. Externe Lasten mit bis zu 12 W (bei 0,5 A/24 V) können geschaltet werden.

16-poliges SOIC-Breakout-Board (1x)

Das Breakout-Board im SOIC-16-Package-Design kann mit entsprechenden ICs als Steckbrettadapter bestückt werden.



10x7-Dot-Matrix-Anzeige (2x)

Mit den im Bausatz vorhandenen 10x7-Dot-Matrix-Anzeigen können je zwei vollwertige Zeichen, beispielsweise für einfache Zähler und Symbole, dargestellt werden. Kaskadiert man die Anzeigen, können Informationen wie Temperatur o. Ä. dargestellt werden. Die benötigten Schieberegister sind bereits auf dem Adapter vorhanden. Ein Beispielcode für die Ansteuerung wird bereitgestellt.



Infos zum Bausatz PAD4



Schwierigkeitsgrad:
leicht



Ungefähre Bauzeit:
3 h



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



Besondere Werkzeuge:
Lötkolben, Elektronik-Seitenschneider, Flachzange



Löterfahrung:
ja



Programmierkenntnisse:
ja



Elektrische Fachkraft:
nein



Viele der im PAD4 vorhandenen Platinen werden hier im Zusammenspiel mit einem Arduino-Board gezeigt, da für den Einsatz der Schaltungen ein steuernder Mikrocontroller benötigt wird. Der entsprechende Quellcode ist entweder als Beispiel in den zahlreichen Arduino-Bibliotheken vorhanden oder wird als Download auf der Produktseite bereitgestellt.

PAD4

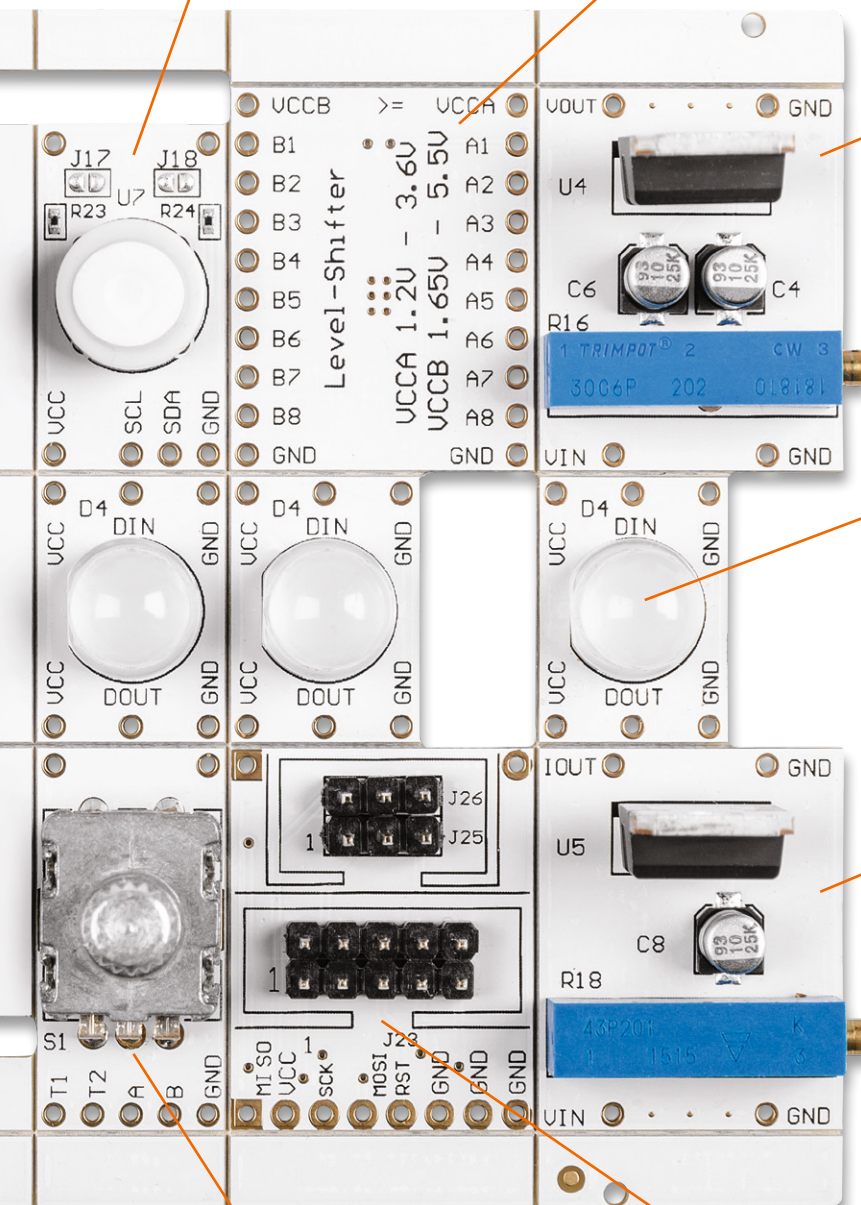
Bestell-Nr.
155107Bausatz-
beschreibung,
Montagevideo
und Preis:www.elv.comoder
QR-code scannen

Digitaler Temperatur-Feuchte-Sensor SHT20 (1x)

Der Klassiker unter den digitalen Temperatur-Feuchte-Sensoren in SMD-Bauweise ist auf diesem Prototypenadapter eingesetzt. Ansteuerbar über I²C lässt sich der Sensor so mit Mikrocontrollern oder anderen Entwicklerboards nutzen.

Bidirektionaler 8-Kanal-Pegelwandler TXS0108E (1x)

Ein äußerst praktischer Baustein, wenn es um die Umwandlung der Signalpegel geht. So können beispielsweise Mikrocontroller und Sensoren miteinander kommunizieren, auch wenn sie unterschiedlich hohe Signalpegel haben. In dem Adapter können bis zu 8 Kanäle bidirektional genutzt werden.



LM317 als einstellbare Spannungsquelle (1x)

Eine Spannungsquelle wird nahezu in jedem Projekt benötigt. Unsere Version mit dem LM317 und Spindeltrimmer auf dem Prototypenadapter erlaubt bei einer maximalen Eingangsspannung von 15 V eine Ausgangsspannung von 1,25 bis 12,5 V.

Digitale RGB-LED WS2812 (8x)

Gleich acht digitale RGB-LEDs WS2812 liegen dem Bausatz bei. Mit 8 mm Größe können sie als markante Anzeige genutzt werden. Die LEDs können einfach in Reihe geschaltet werden – so lassen sich beispielsweise Lauflichter oder funktionale Anzeigen (1 Byte/8 Bit) erzeugen.

LM317 als einstellbare Stromquelle (1x)

Mit dem LM317 verwenden wir einen bekannten Längsregler – in diesem Fall als einstellbare Stromquelle. Diese kann unter anderem als Konstantstromquelle für LEDs genutzt werden.

Drehinkrementalgeber (1x)

Der Inkrementalgeber hat neben der eigentlichen Steuerungsfunktion eine zusätzliche Tastfunktion. Ein wichtiger Vorteil ist die stabile Fixierung auf dem Adapter, die sowohl eine sichere als auch komfortable Dreh- und Tastfunktion ermöglicht.

6- und 10-poliger ISP-Adapter (1x)

Der 6- und 10-polige ISP-Adapter erlaubt die Benutzung von zahlreichen Programmern für die direkte Programmierung von Mikrocontrollern auf dem Steckbrett.



Inhalt PAD4

Menge	Typ	Funktion
2	10x7-Dot-Matrix-Anzeige	kaskadierbare Anzeigemodule mit einfacher Schieberegisteransteuerung
8	digitale LED WS2812	8-mm-RGB-LED mit digitaler Schnittstelle
1	Relaisplatine	Kleinsignalrelais mit Transistoransteuerung
1	SHT20	digitaler Temperatur-Feuchte-Sensor mit I ² C-Schnittstelle
1	bidirektionaler Pegelwandler	Verbindung von Systemen mit unterschiedlichen Spannungspegeln
1	einstellbare Spannungsquelle	ein LM317 als Spannungsquelle
1	einstellbare Stromquelle	ein LM317 als Stromquelle
1	Inkrementalgeber	klassischer Inkrementalgeber mit zusätzlicher Tastfunktion
1	6- und 10-pol. ISP-Adapter	typischer Programmieradapter
1	SOIC-16-Breakout-Board	Leerplatine für 16-pol. SOIC-Bauteile

Tabelle 1

Widerstände:

6,8 Ω/SMD/1206	R17
68 Ω/SMD/0402	R21
220 Ω/SMD/0402	R15
270 Ω/SMD/0402	R19
390 Ω/SMD/0402	R1–R14
1 kΩ/SMD/0402	R22
10 kΩ/SMD/0402	R20, R23, R24
200 Ω/Spindeltrimmer/THT	R18
2 kΩ/Spindeltrimmer/THT	R16

Kondensatoren:

10 nF/50 V/SMD/0402	C11, C12
100 nF/50 V/SMD/0603	C5, C9, C10, C13–C16
1 µF/16 V/SMD/0402	C1–C3, C7
10 µF/25 V/SMD/Size B	C4, C6, C8

Halbleiter:

M74HC595TTR/TSSOP16	U1–U3
LM317/T0220	U4, U5
TXS0108ERGYR/SMD	U6
SHT20/SMD	U7
BC847C/SMD	Q1
1N4148W/SMD	D1–D3
LED/rot/grün/blau/THT/8 mm	D4
LED, 5x7-Dot-Matrix Anzeige, rot, THT	DS1, DS2

Sonstiges:

Relais, Coil: 5 V, 1 Form C (CO) 1x Toggle, 30 V _{DC} , 120 V _{AC} , 1 A _{DC} , 1 A _{AC}	K1
Inkrementalgeber mit Achse und Tastschalter, 20 Impulse/360°, 20 (18°) Schritte, print, liegend	S1
Stiftleiste, 1x 9-polig, gerade	J1, J2
Stiftleiste, 1x 5-polig, gerade	J3–J12, J19, J20, J23, J24
Stiftleiste, 1x 20-polig, gerade	J13/J15, J14/J16
Stiftleiste, 1x 8-polig, gerade	J21, J22, J31/J32, J33/J34
Stiftleiste, 1x 3-polig, gerade	J25, J26
Schutzkappe	
Gore-Membrane, selbstklebend, ø 7,2 mm	
Handdrehrad	
Handdrehradkappe	

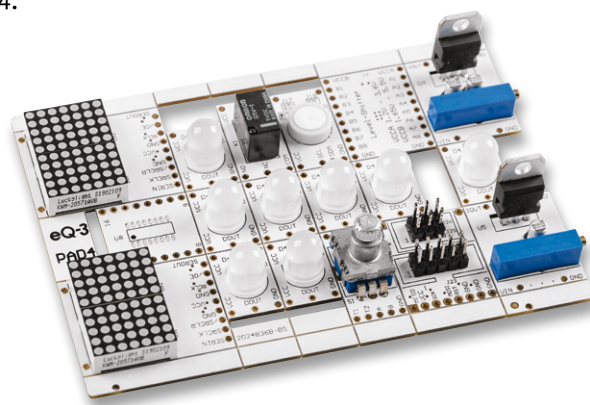
Vielfältige Peripherie

Mit den bisher vorgestellten Prototypenadaptern PAD1 bis PAD3 [1] werden bereits sehr viele Bauteilanforderungen für übersichtliche und auch einsteigergerechte Experimentierschaltungen auf dem Steckbrett bereitgestellt. Das A und O bei dieser Art des Schaltungsaufbaus ist eine gute Übersicht. Selbst erfahrenen Elektronikern „gelingen“ in einem unübersichtlichen „Drahtverhau“ Kardinalfehler wie etwa das verpolte Anschließen einer Betriebsspannung, weil man beim immer wieder neu auszuführenden Durchzählen der Anschlüsse Fehler macht. Deshalb haben unsere Entwickler großen Wert auf eindeutige Beschriftungen der Bausteine gelegt. Und mit dem Steckbrett-kompatiblen Anschlussraster der Bausteine umgeht man die nächsten Fehlerquellen, die entstehen, wenn man Bauteile einbeziehen muss, die nicht direkt in die Steckbrettanschlüsse passen – und davon gibt es viele.

Mit dem PAD4 setzen wir die Reihe der Prototypenadapter fort. Dabei liegt der Schwerpunkt auf Bauteilen, die überwiegend in Mikrocontrollerumgebungen wie AVR/PIC oder eben fertigen Mikrocontrollerplattformen wie Arduino, ESP, Nucleo oder Raspberry Pi eingesetzt werden. So findet man hier LED-Dot-Matrix-Anzeigen ebenso wie digitale LEDs mit integriertem Controller, eine Relaisplatine, einen I²C-Klimasensor, Pegelwandler, Inkrementalgeber, einstellbare Strom- und Spannungsquellen wie auch Programmieradapter und ein selbst zu bestückendes Breakout-Board. Wie immer sind SMD-Bauteile bereits komplett bestückt und alle Anschlüsse sauber aufgedruckt.

Der komplette Inhalt des Bausatzes, der auf einem gemeinsamen Breakout-Nutzen untergebracht ist, ist in [Tabelle 1](#) aufgeführt.

Widmen wir uns damit der Beschreibung der einzelnen Komponenten des PAD4.



Daten

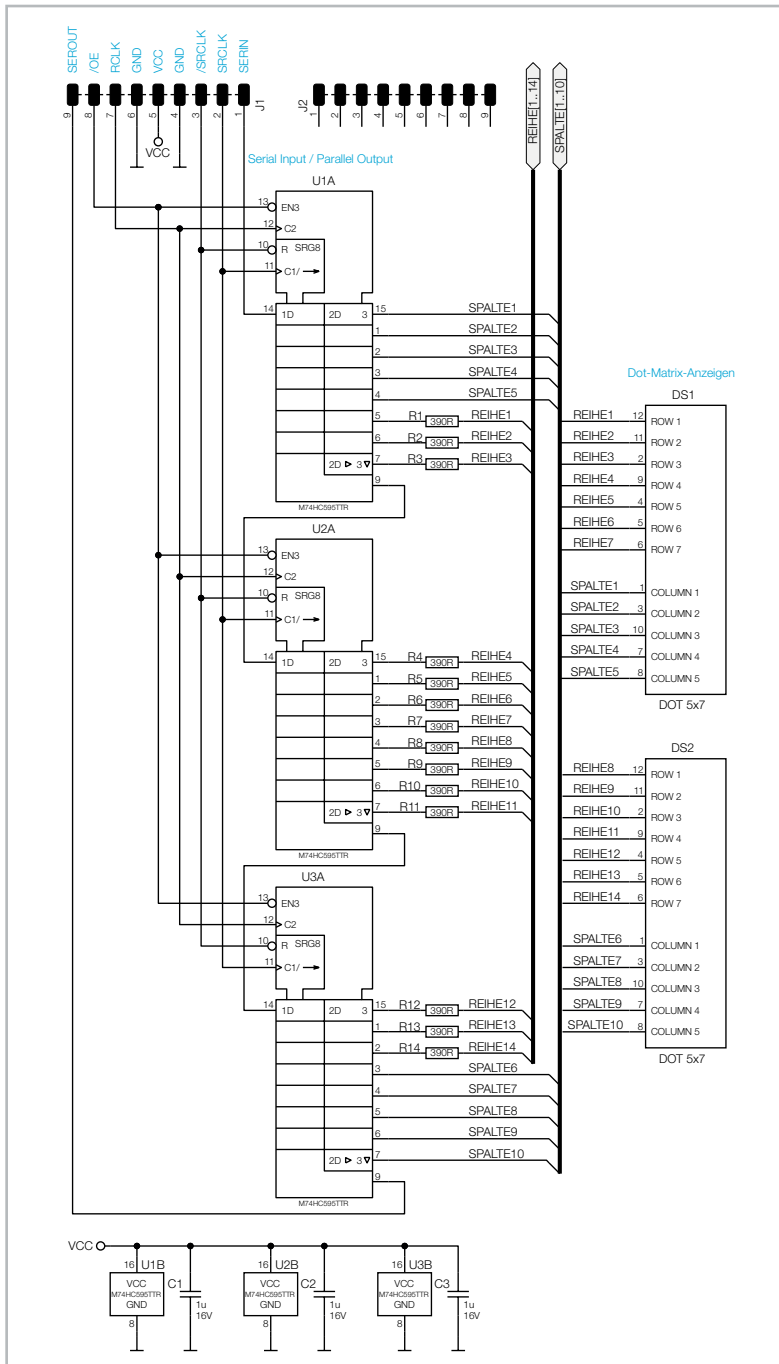
Geräte-Kurzbezeichnung:	PAD4
Umgebungstemperatur:	5 bis 35 °C
Abm. Bausatz (B x H x T):	79 x 112 x 23 mm
Gewicht:	65 g

Stückliste



10x7-Dot-Matrix-Anzeigen (2x)

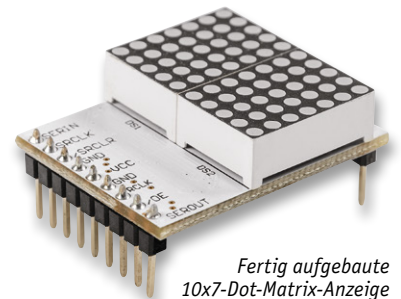
Mit einer 10x7-Dot-Matrix-Anzeige kann man zwei vollwertige Zeichen darstellen, um so z. B. einen einfachen Zähler zu bauen oder rudimentäre Grafiken darzustellen. Kaskadiert man zwei Module, ist mit den daraus resultierenden vier Zeichen eine Temperaturanzeige realisierbar. Die benötigte Temperaturinformation kann beispielsweise aus dem ebenfalls im PAD4-Set vorhandenen Temperatur-Feuchte-Sensor kommen.



Schaltbild der 10x7-Dot-Matrix-Anzeige

Schaltbild: Eine Modulanzzeige besteht aus drei 74HC295-Bausteinen, die jeweils aus einem Schieberegister und einem Speicherregister aufgebaut sind, sowie aus zwei 5x7-Dot-Matrix-LEDs. Die Versorgung der Anzeige erfolgt über die beiden Anschlüsse VCC und GND. Die Versorgungsspannung muss 3–5 V betragen. Der an dem Pin SERIN anliegende Signalzustand (High oder Low) wird mit einer steigenden Flanke an dem Pin SRCLK in das Schieberegister geschrieben. Da wir drei Schieberegister mit je 8 Bit haben, muss der Vorgang somit insgesamt 24-mal wiederholt werden, bis alle Schieberegisterzellen beschrieben sind. Anschließend werden die Daten mittels einer steigenden Flanke am Pin RCLK vom Schieberegister in das Speicherregister übergeben. Wenn nun noch an dem Pin /OE ein Low-Pegel anliegt, wird das eingegebene Datenmuster an den 24 Ausgängen ausgegeben und so die daran angeschlossenen LEDs angesteuert.

Wenn mehr als nur ein Modul verwendet werden soll, dann muss der Pin SEROUT des vorherigen Moduls mit den Pin SERIN des nachfolgenden Moduls verbunden werden. Die restlichen Pins sind einfach parallel zu verbinden. Natürlich verdoppelt sich damit auch die Anzahl zu übertragender Datenbits. Für die Verwendung der Dot-Matrix-Module mit einem Arduino-Board haben wir einen Beispielquellcode bereitgestellt, der auf der Produktseite des PAD4 [1] heruntergeladen werden kann. Mit dem bereitgestellten Beispielcode können bereits bis zu vier komplette Module beschrieben werden.

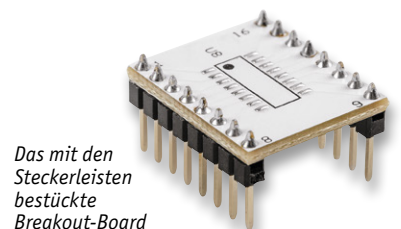


Fertig aufgebaute 10x7-Dot-Matrix-Anzeige

Daten	10x7-Dot-Matrix-Anzeige	
	Spannung:	3–5 V
	Strom:	200 mA max.
	Abm. Bausatz (B x H x T):	26 x 36 x 17 mm

16-pol. SOIC-Breakout-Board (1x)

Ab und an benötigt man noch einen Chip, um seine Schaltung zu ergänzen, etwa einen Logikbaustein oder einen Treiber. Direkt auf das Steckbrett steckbare Chips im DIL-Gehäuse sind immer seltener verfügbar, manche werden gar nicht mehr im DIL-Gehäuse angeboten. Dagegen sind Chips im SMD-Gehäuse heute die Norm. Das im PAD4-Bausatz vorhandene SOIC-Breakout-Board macht den Einsatz auch dieser Chips im 8- bis 16-poligen Gehäuse auf dem Steckbrett möglich.



Das mit den Steckerleisten bestückte Breakout-Board

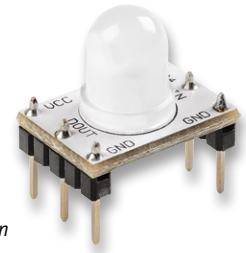


Digitale RGB-LED WS2812 (8x)

Mit den bei vielen Elektronik-Begeisterten und Makern beliebten RGB-LEDs WS2812 sind ganz schnell und einfach mittels eines Arduino-Boards eigene Lichteffekte auf einem Steckbrett generierbar.

Im PAD4-Set befinden sich insgesamt acht Platinen mit den digitalen RGB-LEDs. Als Quellcode kann das Arduino-Beispiel „strandtest“ aus der Adafruit-NeoPixel-Bibliothek genutzt werden. Diese wird über den Bibliotheksverwalter geladen. Über „Datei“ → „Beispiele“ findet man das Beispielprogramm „strandtest“. Es müssen nur noch die Anzahl der verwendeten WS2812-LEDs und der Ausgabe-Pin auf dem Arduino-Board angegeben werden.

Für die Ansteuerung der LEDs werden jeweils nur drei Leitungen benötigt. An VCC ist eine Spannung von 5 V anzulegen und an GND das dazugehörige Massepotential. Am Eingang DIN der ersten WS2812-LED wird der Ausgabe-Pin des eingesetzten Arduino-Boards angeschlossen. Bei Verwendung weiterer WS2812-LEDs wird dann der Pin DOUT der vorherigen LED mit dem Pin DIN der nachfolgenden LED verbunden.



Fertig aufgebauter Digital-LED-Baustein

Daten

Digitale RGB-LED WS2812

Spannung:	5 V
Strom:	60 mA max.
Abm. Bausatz (B x H x T):	13 x 18 x 22 mm

Bibliotheksverwalter

Typ **Alle** Thema **Alle** **Adafruit NeoPixel**

Adafruit NeoPixel by Adafruit Version 1.3.1 INSTALLED
 Arduino library for controlling single-wire-based LED pixels and strip. Arduino library for controlling single-wire-based LED pixels and strip.
[More info](#)

Version auswählen **Installieren** **Update**

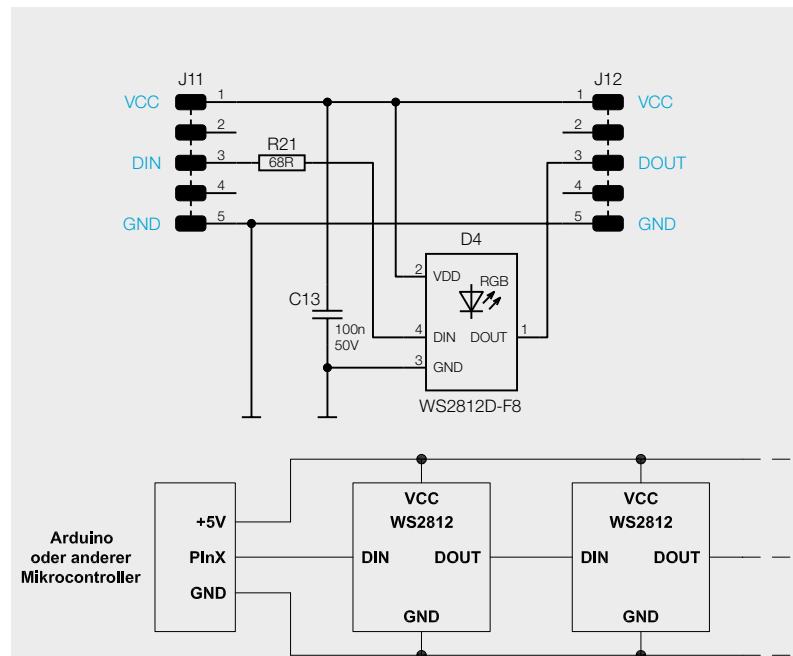
Die genutzte Adafruit-NeoPixel-Bibliothek aus der Arduino-Bibliotheksverwaltung

```

PAD4_WS2812_Sample | Arduino 1.8.10
Datei Bearbeiten Sketch Werkzeuge Hilfe

PAD4_WS2812_Sample
13 #include <Adafruit_NeoPixel.h>
14 #ifdef __AVR__
15 #include <avr/power.h> // Required for 16 MHz Adafruit Trinket
16 #endif
17
18 // Which pin on the Arduino is connected to the NeoPixels?
19 // On a Trinket or Gemma we suggest changing this to 1:
20 #define LED_PIN 2
21
22 // How many NeoPixels are attached to the Arduino?
23 #define LED_COUNT 8
24
25 // Declare our NeoPixel strip object:
26 Adafruit_NeoPixel strip(LED_COUNT, LED_PIN, NEO_RGB + NEO_KHZ800);
27 // Argument 1 = Number of pixels in NeoPixel strip
28 // Argument 2 = Arduino pin number (most are valid)
29 // Argument 3 = Pixel type flags, add together as needed:
30 //   NEO_KHZ800  800 KHz bitstream (most NeoPixel products w/WS2812 LEDs)
31 //   NEO_KHZ400  400 KHz (classic 'v1' (not v2) FLORA pixels, WS2811 drivers)
32 //   NEO_GRB    Pixels are wired for GRB bitstream (most NeoPixel products)
33 //   NEO_RGB    Pixels are wired for RGB bitstream (v1 FLORA pixels, not v2)
34 //   NEO_RGBW   Pixels are wired for RGBW bitstream (NeoPixel RGBW products)
35
36
37 // setup() function -- runs once at startup -----
38
39 void setup() {
40   // These lines are specifically to support the Adafruit Trinket 5V 16 MHz.
41   // Any other board, you can remove this part (but no harm leaving it):
42   #if defined(__AVR_ATtiny85__) && (F_CPU == 16000000)
43     clock_prescale_set(clock_div_1);
44   #endif
45   // END of Trinket-specific code.
46 }
  
```

Ausschnitt aus dem Programmbeispiel „strandtest“ aus der Adafruit-NeoPixel-Bibliothek



Oben das Schaltbild, unten ein schematischer Aufbau mit einem Mikrocontroller und mehreren WS2812

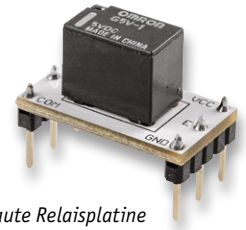


Kleinsignalrelais mit Transistoransteuerung (1x)

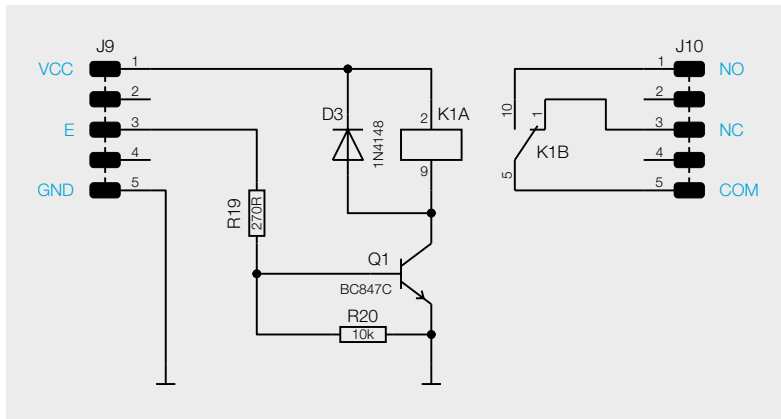
Mit der Relaisplatine ist man in der Lage, ohne große Umstände das eigene Arduino-Projekt um einen potentialfreien (Leistungs-)Schalter zu erweitern. Die Relais-Platine muss dafür nur mit einer Spannung von 5 V am Pin VCC versorgt werden. Dies kann also auch direkt vom Arduino-Board aus über dessen Betriebsspannung geschehen.

Mit einem 5-V-High-Pegel am Pin E (Enable) schaltet das Relais, angesteuert durch die Transistorstufe mit Q1, durch. Die Diode D3 wirkt als Schutz gegen induktive Spannungsspitzen auf der Versorgungsleitung,

die beim Abschalten der Relaispule entstehen. Die Relaiskontakte sind potentialfrei und können eine externe Last bis 12 W schalten. Die Relaisschaltstufe kann dabei sowohl an einer herkömmlichen Schaltung, z. B. an einem NE555, als auch an einem Mikrocontroller-Ausgang arbeiten.



Fertig aufgebaute Relaisplatine



Schaltbild der Relaisplatine

Daten

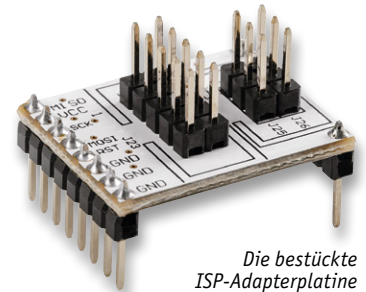
Relaisplatine

Spannung:	5 V
Strom:	35 mA max.
Schaltleistung:	12 W @ 0,5 A/24 V max.
Lastart:	ohmsche Last
Relais:	Wechsler
Abm. Bausatz (B x H x T):	13 x 66 x 21 mm

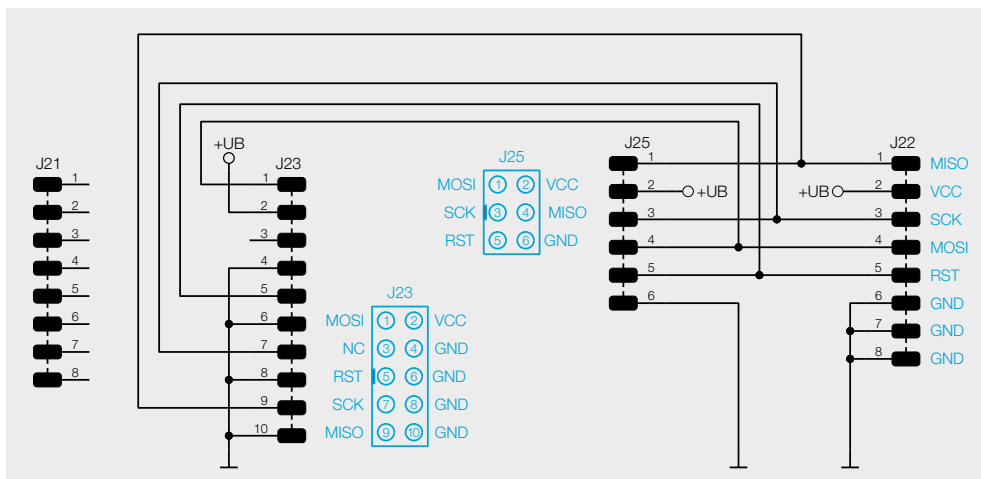
6- und 10-pol. ISP-Adapter (1x)

Nicht immer ist es angebracht, möglich oder nötig, Mikrocontroller per USB-/Seriell-(UART)-Schnittstelle zu programmieren (wie etwa aus der Arduino-IDE heraus), etwa wenn es um das direkte Programmieren eines AVR oder bestimmte neutrale Mikrocontroller-Platinen geht. Um derartige Controller direkt programmieren zu können, etwa per BASCOM, AVR-Prog, Pony-Prog, AVRDUDE oder AVR-Studio/MPLAB, ist die Programmierung per Standard-ISP-Schnittstelle (ISP = In System Programming) vorgesehen, hier wird mit dem Controller über dessen SPI-Schnittstelle direkt kommuniziert. Für die Programmierung via ISP-Schnittstelle gibt es zahlreiche Programmer-Plattformen, die die Umsetzung der PC-USB-Verbindung auf die ISP-Schnittstelle vornehmen.

Eine der bekanntesten Programmer-Lösungen ist der USBasp, der im einfachsten Fall mit nur einem ATtiny 85 aufgebaut ist. USB-ISP-Programmer, die per 6- oder 10-poligem Programmierkabel und unserem Adapter mit dem zu programmierenden AVR-Controller verbunden werden, gibt es in großer Zahl als fertige Platine, z. B. unter [2].



Die bestückte ISP-Adapterplatine



Das Schaltbild des ISP-Adapters, links die 10-polige ISP-Version, rechts die 6-polige Version



Digitaler Temperatur-Feuchte-Sensor SHT20 (1x)

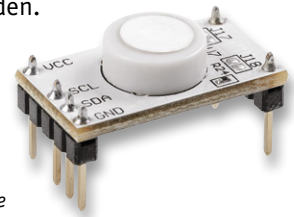
Der über eine I²C-Schnittstelle digital auslesbare Temperatur-Feuchte-Sensor SHT20 ist ein hochwertiger Sensor der Firma Sensirion mit einer ab Werk vorhandenen Kalibrierung.

Als Quellcode kann das Arduino-Beispiel „ReadSHT2x“ aus der Sodalq_SHT2x-Bibliothek genutzt werden. Versorgt wird die SHT20-Platine (siehe Schaltbild) mit maximal 3,6 V am Pin VCC, hier kann man z. B. die 3,3-V-Spannung, die intern auf den Arduino-Boards erzeugt wird, nutzen.

Da die Mikrocontroller auf Arduino-Boards meist mit 5-V-Logikpegel arbeiten, ist eine direkte Verbindung der I²C-Datenleitung SDA und der I²C-Taktleitung SCL nicht möglich.

Mit dem ebenfalls im Set enthaltenden bidirektionalen Pegelwandler kann man jedoch dieses Problem lösen. Die entsprechende Verdrahtung ist im Schaltungsbeispiel dargestellt. Will man solche 3,3-V-Peripherie direkt ohne Pegelwandler an einem Arduino betreiben, muss man zum 3,3-V-Modell greifen, zum Beispiel dem „Arduino Pro Mini Model 3V3“. Je nach auswertendem Mikrocontroller sind die beiden Lötbrücken J17

und J18 für die Pull-up-Widerstände zu schließen oder offen zu lassen. Meist können interne Pull-up-Widerstände des Controllers direkt per Software aktiviert werden.

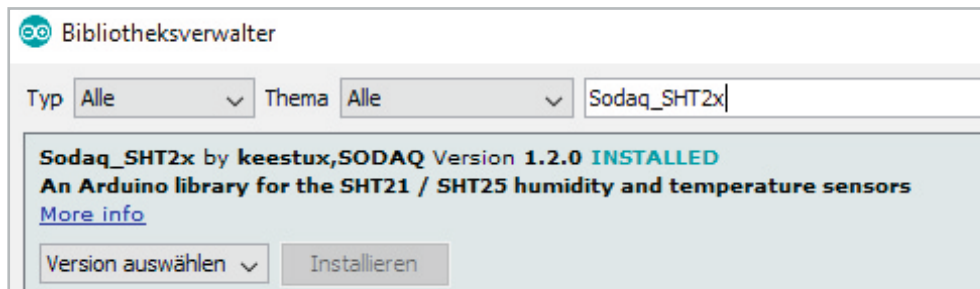


Die mit dem SHT20 aufgebaute Temperatur-Feuchte-Sensor-Platine

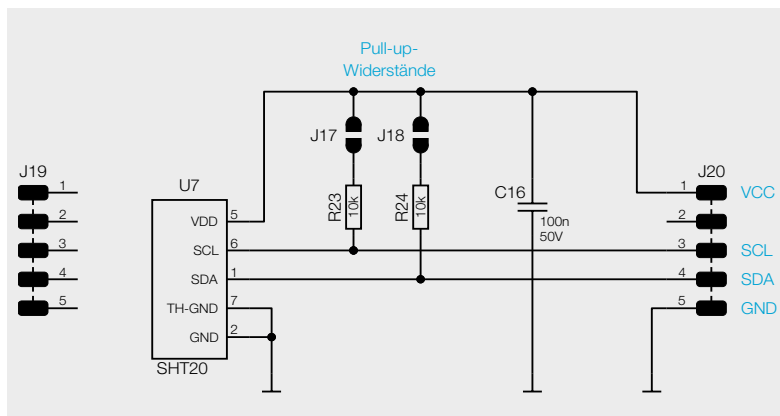
Daten

SHT20

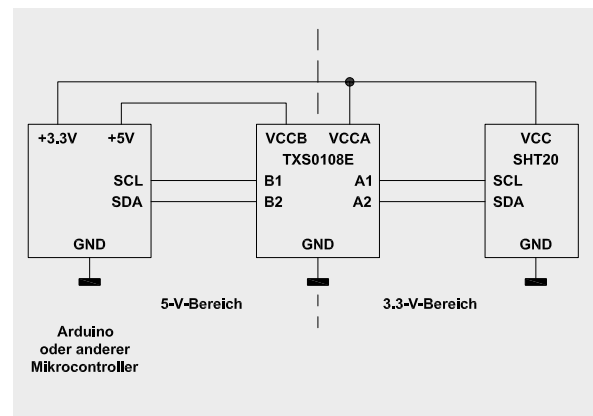
Spannung:	2,1–3,6 V
Strom:	330 µA max.
Abm. Bausatz (B x H x T):	213 x 26 x 15 mm



Die genutzte Sodalq_SHT2x-Bibliothek aus der Arduino-Bibliotheksverwaltung



Schaltbild der Temperatur-Feuchte-Sensor-Platine



Schaltungsbeispiel des SHT20 mit dem Pegelwandler TXS0108E

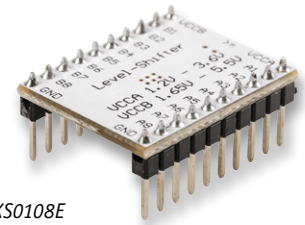


Bidirektionaler 8-Kanal-Pegelwandler TXS0108E (1x)

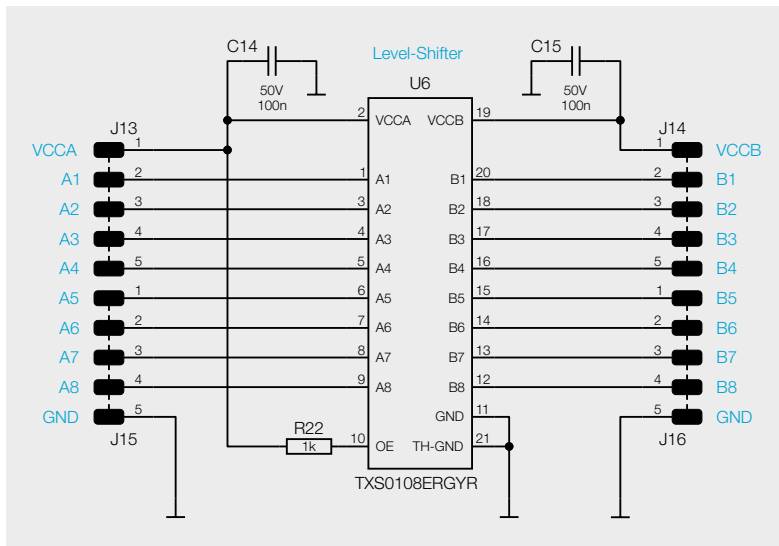
Beim Arbeiten mit digitalen Komponenten kommt es immer wieder vor, dass Sensoren oder andere digitale Bauteile in einem anderen Spannungs- bzw. Pegelbereich arbeiten als der eingesetzte Mikrocontroller. Um dennoch mit diesen Komponenten kommunizieren zu können, werden sogenannte Pegelwandler eingesetzt. Im PAD4 wird ein aktiver bidirektionaler Pegelwandler mit insgesamt 8 Kanälen bereitgestellt, der ohne zusätzlichen Steuereingang zur Richtungsumschaltung auskommt. Das bedeutet, dass jeder Kanal individuell seine Sende- bzw. Empfangsrichtung definieren kann.

Durch die Bidirektionalität des Wandlers können die Signale und Daten von Systemen mit höheren Spannungspegeln zu Systemen mit niedrigeren Spannungspegeln übermittelt werden und umgekehrt. Typisches Beispiel sind die bereits erwähnten 3,3-V-Sensoren am 5-V-Arduino.

Bei dem Anschluss des Pegelwandlers ist grundsätzlich darauf zu achten, dass das System mit dem geringeren Spannungspotential an die mit „A“ gekennzeichnete Seite angeschlossen ist, siehe auch Prinzipschaltbild. Der Schaltkreis ist bei unserer Steckbrettplatine bereits als SMD-Bauteil auf der Platinenunterseite bestückt.

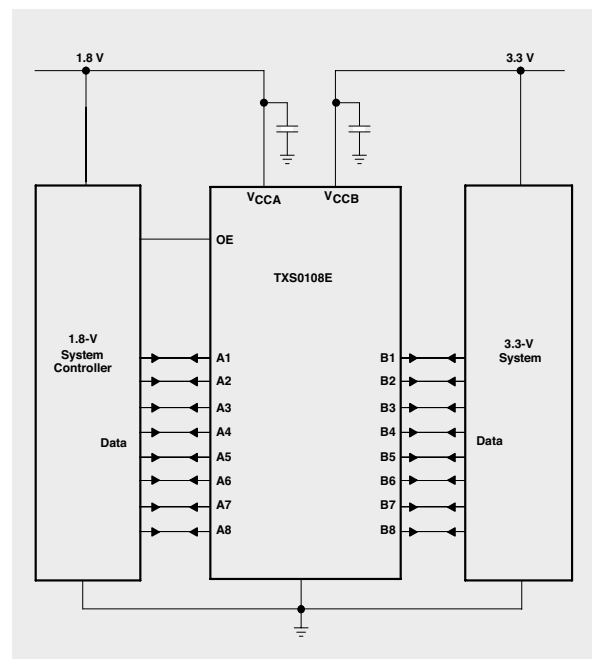


Einsatzfertige Platine mit dem TXS0108E



Das Schaltbild der Pegelwandler-Platine

Bidirektionaler Pegelwandler			
Daten	Spannung:	Port A:	1,2–3,6 V
		Port B:	1,65 V–5,5 V
		VCC Port A ≤ VCC Port B	
	Strom:		100 mA max.
	Abm. Bausatz (B x H x T):		18 x 26 x 12 mm



Das Prinzipschaltbild mit den Wirkungsrichtungen des TXS0108E (Quelle: Texas Instruments)

Drehinkrementalgeber (1x)

Neben den vielen elektronischen Bauteilen liegt dem PAD4 auch ein Inkrementalgeber mit Tastfunktion bei. Inkrementalgeber können bei vielen Mikrocontroller-Projekten sehr sinnvoll eingesetzt werden, um damit eine komfortable Steuerung, z. B. für die Helligkeit von LEDs, zu realisieren.

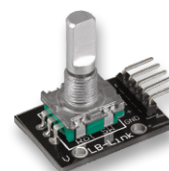
Die Idee, einen Inkrementalgeber mittels einer Trägerplatine kompatibel für Steckbretter zu machen, ist nicht neu, jedoch bietet diese Version einen entscheidenden Vorteil – der Inkrementalgeber ist stabil auf dem Steckbrett fixiert. Dadurch ist dann auch die Tastfunktion sicher bedienbar.

Andere Hersteller verwenden eine einseitig gewinkelte Stiftleiste für den Inkrementalgeber (siehe Bild Steckbrettlösungen). Diese ist eher für einen Kabelanschluss gedacht. Steckt man die Pins der Stiftleiste in ein Steckbrett, ist der Geber nicht betriebssicher bedienbar, insbesondere die Tastfunktion ist unsicher und führt zu Wackelkontakten.



Platine mit bestücktem Inkrementalgeber und passendem Bedienrad

Drehinkrementalgeber			
Daten	Spannung:		5 V
	Strom:		10 mA
	Abm. ohne Tastkopf (B x H x T):		26 x 13 x 20 mm



Steckbrettlösungen wie diese haben keine hohe Zuverlässigkeit, da die Kontakte sich beim Bedienen des Inkrementalgebers bewegen können.



LM317 als einstellbare Spannungs- und Stromquelle (je 1x)

Mit dem LM317 ist im PAD4-Set ein sehr bekannter linearer Längsregler im Einsatz, welcher bereits Jahrzehnte als Standardbauteil auf dem Markt ist und bis heute von vielen Elektronikern genutzt wird.

Der LM317 wird im PAD4 in zwei Schaltungsvarianten auf separaten Platinen verwendet. Zum einen als einstellbare Spannungsquelle, zum anderen als einstellbare Stromquelle.

Für den Betrieb der beiden Schaltungen sind neben dem LM317 nur wenige externe Bauteile nötig.

In beiden Schaltungen erfolgt die Einstellung sehr fein über einen Spindeltrimmer. Die Platinen werden über den Pin VIN mit Spannung versorgt und stellen bei der Spannungsquelle die Ausgangsspannung am Pin VOUT, und bei der Stromquelle den Ausgangsstrom am Pin IOUT bereit.

Die Ausgangsspannung der Spannungsquelle kann in einem Bereich von 1,25 bis 12,5 V eingestellt werden. Bei der Stromquelle liegt der einstellbare Ausgangsstrom zwischen 6 und 184 mA.

Der LM317 verfügt über interne Schutzmechanismen, mit denen eine thermische Überlastung des Bauteils durch die automatische Reduzierung des Ausgangsstroms realisiert wird. Jedoch reichen diese nicht aus, um die Temperatur am Gehäuse aus Sicherheitsgründen auf maximal 55 °C zu reduzieren. Bei Geräten mit metallischen Flächen gilt eine Temperatur von 55 °C als ungefährlich berührbar. Um diese sichere Temperatur zu gewährleisten, darf während des Betriebs eine bestimmte Verlustleistung im LM317 nicht überschritten werden.

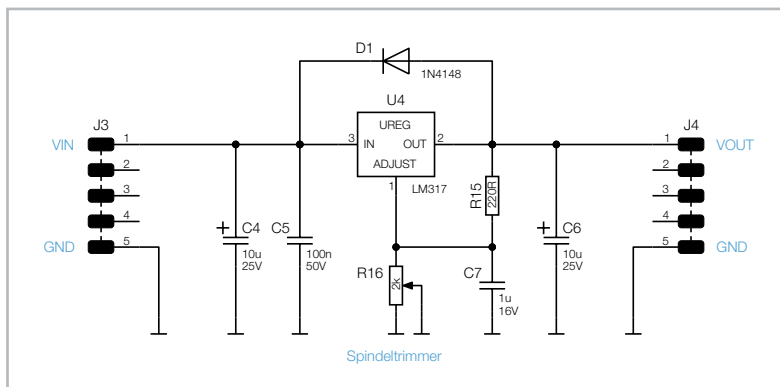
Zur Orientierung haben wir zwei Tabellen mit erprobten Betriebszuständen erstellt.

In **Tabelle 2** sind für die Spannungsquelle diverse Ausgangsspannungen mit den maximal möglichen Ausgangsströmen bei drei verschiedenen Eingangsspannungen dargestellt.

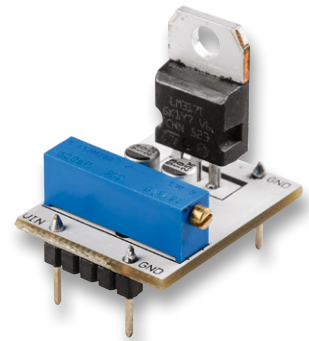
Tabelle 3 zeigt die maximalen Ausgangsströme der Stromquelle bei verschiedenen Eingangsspannungen.

Diese beiden Bausteine sind sehr vielseitig einsetzbar, etwa zur Spannungsversorgung von Schaltungen oder als Konstantstromquelle für LEDs.

Für einfache Experimente sind sie auch als Referenzspannungs- oder stromquelle nutzbar, nachdem man mithilfe eines Messgerätes den entsprechenden Wert genau eingestellt hat.

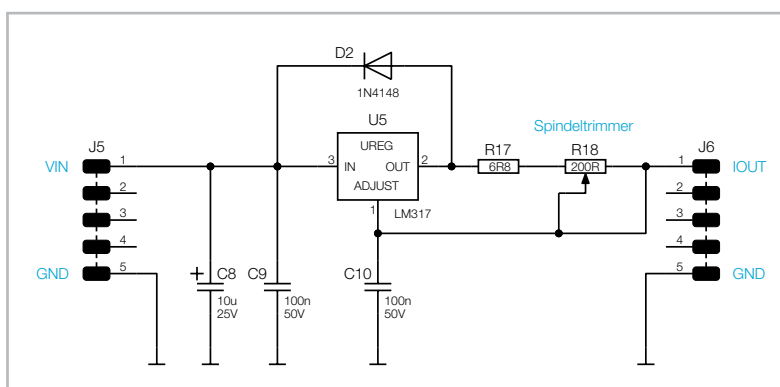


Das Schaltbild der einstellbaren Spannungsquelle

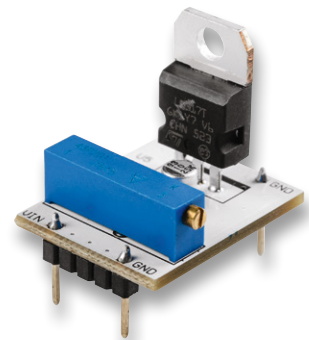


Der fertig aufgebaute Baustein der einstellbaren Spannungsquelle

Daten	Einstellbare Spannungsquelle	
	Eingangsspannung:	15 V max.
	Ausgangsspannung:	1,25–12,5 V
	Strom:	167 mA max.
	Abm. Bausatz (B x H x T):	21 x 26 x 30 mm



Das Schaltbild der einstellbaren Stromquelle



Der fertig aufgebaute Baustein der einstellbaren Stromquelle

Daten	Einstellbare Stromquelle	
	Eingangsspannung:	15 V max.
	Ausgangsstrom:	184 mA ± 10 % max.
	Abm. Bausatz (B x H x T):	21 x 26 x 30 mm



Maximaler Ausgangsstrom für eine Gehäusetemperatur von 55 °C bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C und drei verschiedenen Eingangsspannungen

U _{Ausgang}	U _{Eingang} = 15 V	U _{Eingang} = 12 V	U _{Eingang} = 9 V
12,0 V	167 mA		
11,5 V	143 mA		
11,0 V	125 mA		
10,5 V	111 mA		
10,0 V	100 mA		
9,5 V	91 mA		
9,0 V	83 mA	167 mA	
8,5 V	77 mA	143 mA	
8,0 V	71 mA	125 mA	
7,5 V	67 mA	111 mA	
7,0 V	63 mA	100 mA	
6,5 V	59 mA	91 mA	
6,0 V	56 mA	83 mA	167 mA
5,5 V	53 mA	77 mA	143 mA
5,0 V	50 mA	71 mA	125 mA
4,5 V	48 mA	67 mA	111 mA
4,0 V	45 mA	63 mA	100 mA
3,5 V	43 mA	59 mA	91 mA
3,0 V	42 mA	56 mA	83 mA
2,5 V	40 mA	53 mA	77 mA
2,0 V	38 mA	50 mA	71 mA

Tabelle 2

Maximaler Ausgangsstrom für eine Gehäusetemperatur von 55 °C bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C

U _{Eingang}	I _{Ausgang_max}
15,0 V	42 mA
14,5 V	44 mA
14,0 V	46 mA
13,5 V	48 mA
13,0 V	50 mA
12,5 V	52 mA
12,0 V	54 mA
11,5 V	57 mA
11,0 V	60 mA
10,5 V	63 mA
10,0 V	67 mA
9,5 V	71 mA
9,0 V	75 mA
8,5 V	80 mA
8,0 V	86 mA
7,5 V	93 mA
7,0 V	101 mA
6,5 V	111 mA
6,0 V	123 mA
5,5 V	137 mA
5,0 V	156 mA
4,5 V	179 mA
4,0 V	184 mA
3,5 V	184 mA
3,0 V	184 mA

Tabelle 3

ELV[®]

Auch in 2020 sind wir auf Maker Faires!

Fast jeder, der sich für Elektronik begeistert, hat seine „Karriere“ mit einem Bausatz begonnen. Gerne erinnert man sich an die frühen Lötversuche und das erste selbst gebaute Projekt. Die Entwickler des ELVjournals gestalten seit über 40 Jahren Bausätze – jetzt haben Sie die Chance, die Experten auf den Maker Faires – in diesem Jahr in Wien und Hannover – persönlich zu treffen und sich dort mit ihnen auszutauschen. Außerdem zeigen wir unsere Top-Bausätze in Aktion und bringen Prototypen für geplante Neuentwicklungen im ELVjournal mit. Wir freuen uns auf Sie!

Besuchen Sie unseren Stand an folgenden Terminen:



16.–17.5.2020

Wien



12.–13.9.2020

Hannover



Weitere Infos zu unseren Maker Faires Terminen finden Sie in unseren Newslettern. Sie bekommen noch keinen ELV Newsletter? Dann melden Sie sich doch hier gleich an ► newsletter.elv.com





Nicht benutzte Pads

Bei den einzelnen Adaptoren dienen einige Lötstifte der Kontaktierung des verwendeten Bauteils, andere hingegen dienen nur der Stabilität und sind nicht kontaktiert. Diese Lötstifte sind isoliert zu anderen Kontakten und können somit beliebig, auch auf Spannungskontakten oder anderen Kontaktreihen, eingesetzt werden.

Alle beschalteten Kontakte sind mit einer eindeutigen Pinbezeichnung auf der Platinoberseite gekennzeichnet, alle unbeschalteten Kontakte haben keine Bezeichnung.

Nachbau

Für den Aufbau sollte man bereits Erfahrung mit dem Verlöten von Bauteilen haben.

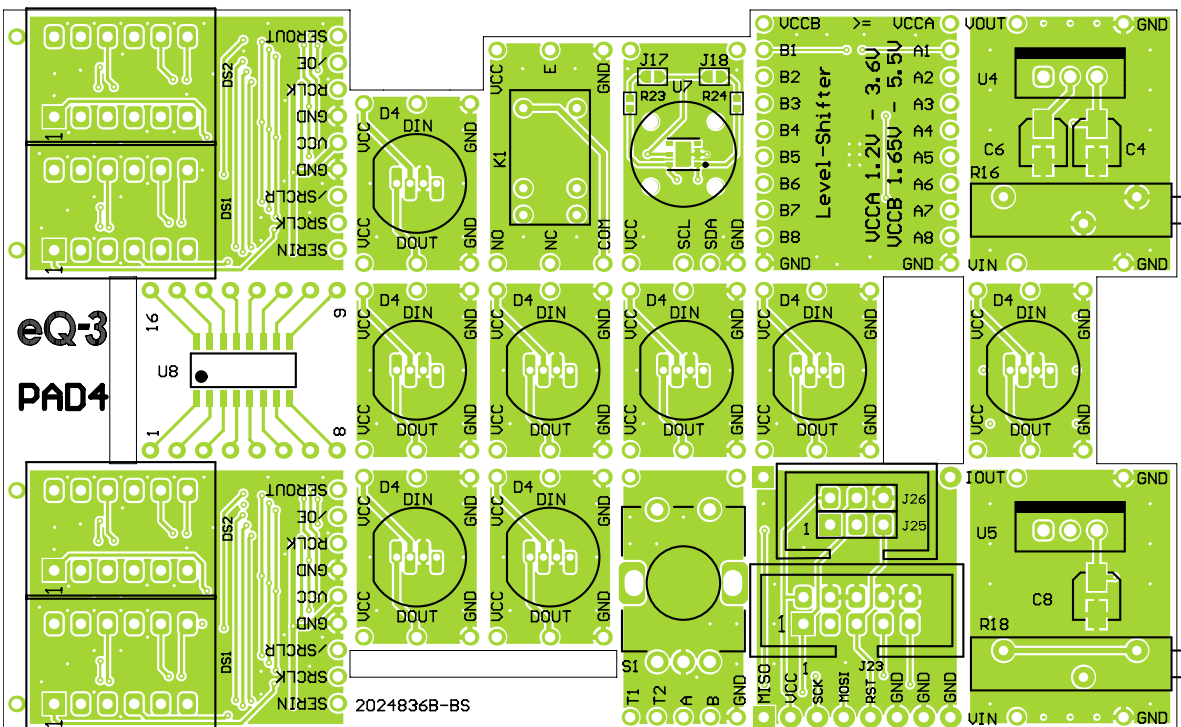
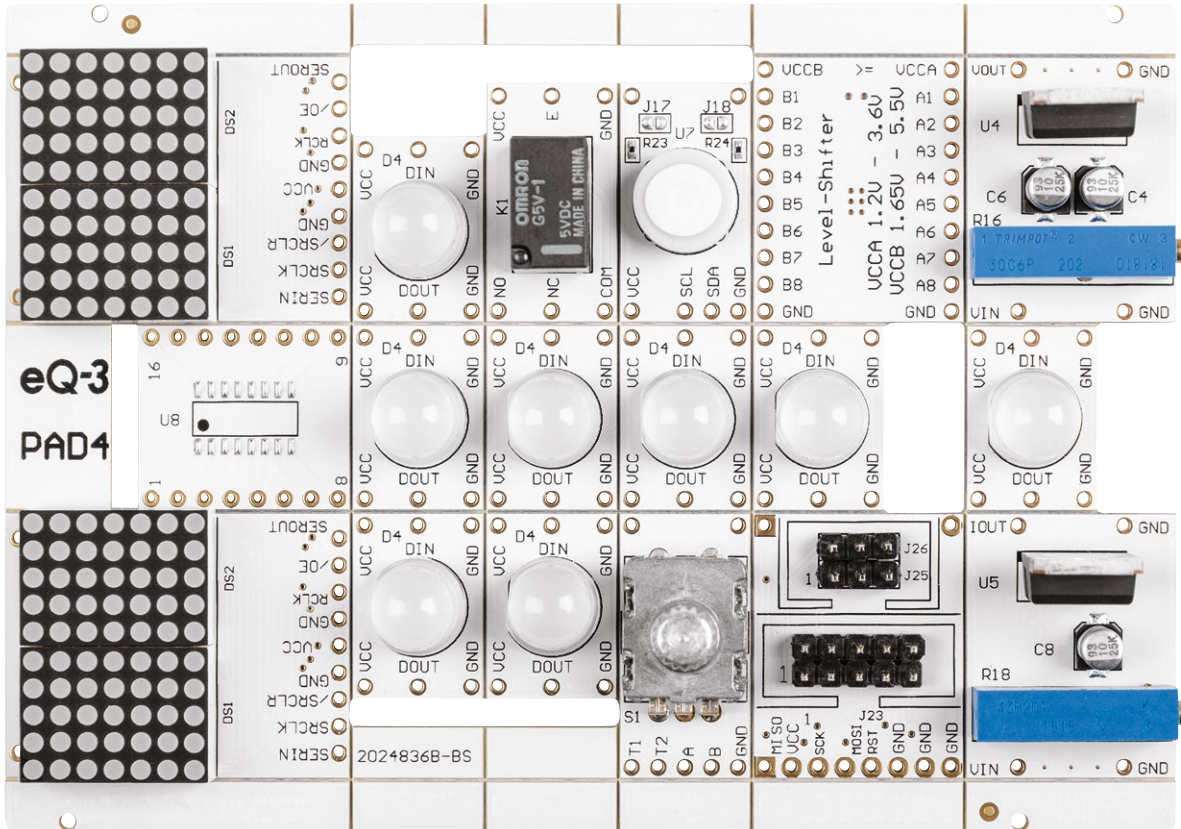


Bild 1: Nutzen des PAD4 – Platinoberseite/Bestückungsseite (Darstellung 140 % der Originalgröße)

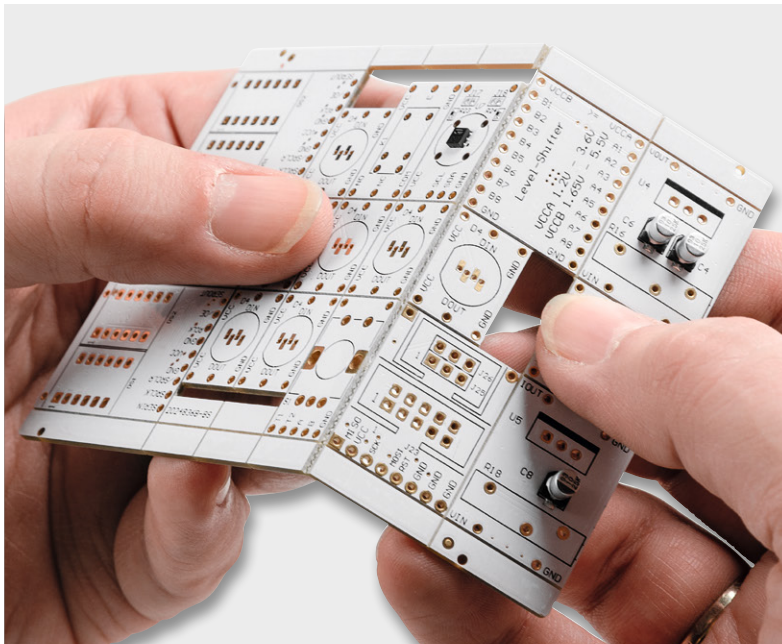


Bild 3: So werden die Platinenabschnitte vom Nutzen getrennt.

Nur bei den ganz außen liegenden ungenutzten Platinenteilen darf eine Flachzange zum besseren Handling benutzt werden (Bild 4).

Eventuell muss noch ein Grat an der Abbrechkante mit einer Feile oder etwas Schmirgelpapier entfernt werden.

Die Bauteile werden, wie in den Bildern der einzelnen Adapter oder dem gesamten Nutzen (Bild 1) zu sehen, bestückt und auf der Platinenunterseite verlötet.

Beim Bestücken der LED-Matrix-Module ist auf die korrekte Ausrichtung zu achten. Diese kann mithilfe der auf den Bauteilen vorhandenen einseitigen Beschriftung sichergestellt werden. Beim Einsetzen der Bauteile muss sich diese Beschriftung auf der Seite befinden, wo auch im Bestückungsdruck der Pin 1 des Bauteils markiert ist.

Bei den WS2812-Modulen kann es vorkommen, dass sich die LEDs aufgrund von Bauteiltoleranzen nur schwer plan auf die Platine setzen lassen. Hier kann es hilfreich sein, die Anschlussdrähte im Vorfeld zu kürzen. Dazu sind unter Zuhilfenahme eines Elektronik-Seitenschneiders die Anschlüsse, wie in Bild 6 zu sehen, direkt oberhalb der vorhandenen Verdickung zu kürzen.

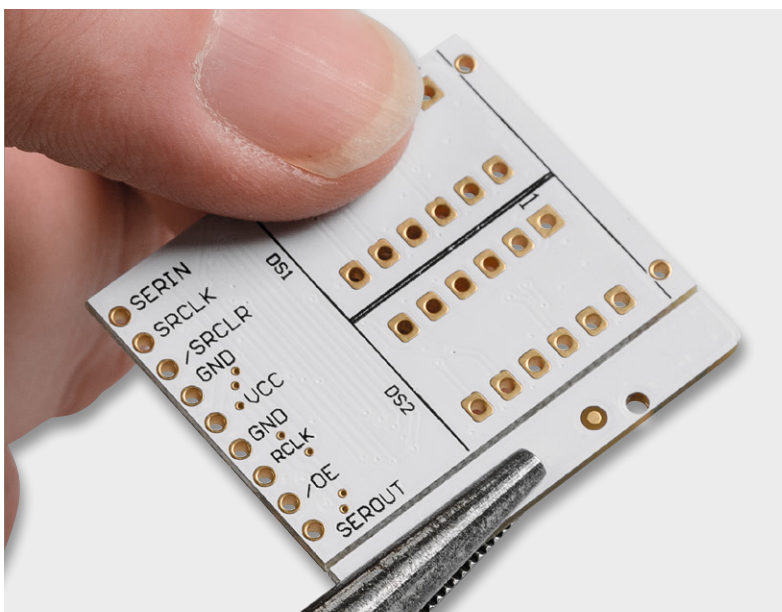


Bild 4: Hier darf eine Flachzange zum Herausbrechen genutzt werden.

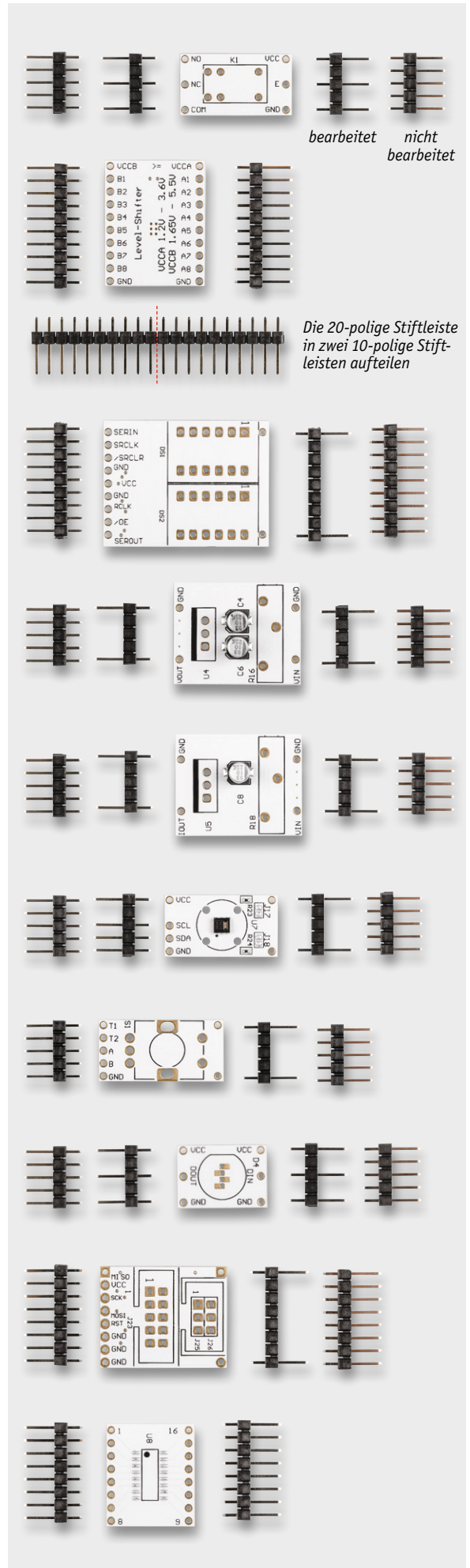


Bild 5: Alle Adapter mit den dazugehörigen Stiftleisten



Anschließend sind die so bearbeiteten LEDs auf die Platine zu setzen. Dabei achte man auf die Ausrichtung der LEDs entsprechend dem Bestückungsdruck, die am LED-Körper abgeflachte Seite ist auch auf dem Bestückungsdruck zu erkennen.

Für einen sicheren Betrieb des Temperatur-Feuchte-Sensors auf dem SHT20-Modul erfolgt der Schutz des Sensors mit einer Plastikkappe. Die Plastikkappe wird einfach über den Sensor gesetzt, dafür sind in der Platine vier Öffnungen für die Führungsnasen vorhanden. Anschließend sind diese Plastiknasen auf der Lötseite der Platine per LötKolben bei geringer Hitze (ca. 100 °C) anzuschmelzen. Das Bild 7 zeigt eine so befestigte Kappe.

Damit weiterhin die Luftfeuchtigkeit korrekt gemessen werden kann, besitzt die Kappe eine Öffnung, welche mit der beiliegenden feuchtigkeitsdurchlässigen Membrane beklebt wird. Bild 8 zeigt den Klebvorgang an der Kappe.

Die einzelnen Adapter werden mit Stiftleisten in unterschiedlicher Polzahl bestückt. Für das Modul mit dem Pegelwandler TXS0108E werden zwei 10-polige Stiftleisten benötigt, diese werden durch die Halbierung einer beiliegenden 20-poligen Stiftleiste erzeugt.

Bei den anderen Modulen liegen die benötigten Stiftleisten in Anzahl und Polzahl passend bei. Bei einigen Modulen werden nicht alle Stifte einer Stiftleiste verwendet. Die nicht benötigten einzelnen Stifte werden mit einer Zange entfernt/herausgezogen. In Bild 5 sind die so vorbereiteten Stiftleisten bereits mit abgebildet.

Da die so angefertigten Platinen auch optisch gut aussehen sollen, empfiehlt sich nach dem Verlöten der Bauteile die Reinigung der Platinenoberfläche.

Bei jedem Lötvorgang bleiben unweigerlich Rückstände vom im Lötzinn enthaltenen Flussmittel auf der Platine zurück. Diese können mit Alkohol (Isopropanol) oder, noch besser, mit einem speziellen Reiniger (z. B. Fluxfrei, Bild 9) entfernt werden. Praktisch hat sich hierbei der Einsatz einer (alten) Zahnbürste bewährt. Die zu reinigende Platine wird kurz eingesprüht und anschließend mit der Zahnbürste gereinigt (Bild 10).



Bild 6: So sind die LED-Anschlüsse der WS2812 zu kürzen.

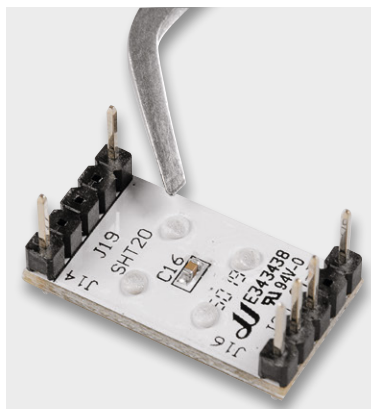


Bild 7: Die Haltstege der Plastikkappe des Sensors sind wie hier gezeigt durch Anschmelzen mit dem LötKolben zu fixieren.



Bild 8: So wird die Membrane auf die Plastikkappe des Sensors aufgeklebt.



Weitere Infos:

- [1] PAD1 Best.-Nr. 153761 PAD2 Best.-Nr. 154712
PAD3 Best.-Nr. 154743 PAD4 Best.-Nr. 155107
- [2] Diamex-USB-ISP-Programmer, Best.-Nr. 106983



Bild 9: Spezieller Reiniger für Platinen

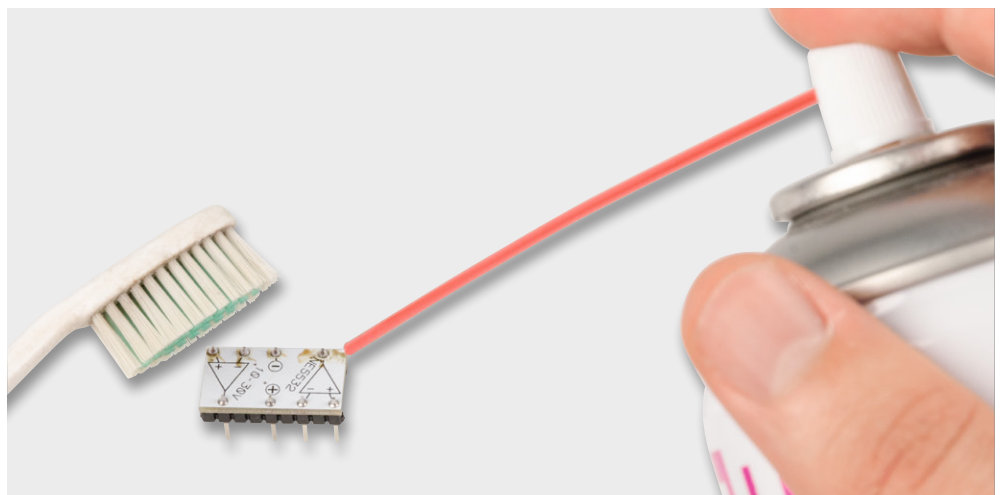


Bild 10: Mit einer Zahnbürste und einem Reiniger werden Rückstände vom Flussmittel entfernt. (hier als Beispiel eine Platine vom PAD2).