

Experimentieren mit Leistung

MEXB-Prototypenplatine 1 MEXB-PP1

In Experimentier- und Mikrocontrollerschaltungen kommt es nicht selten vor, dass Leistungselektronik wie z. B. Relais oder Leistungsendstufen benötigt werden. Da Steckboards (Breadboards) nicht für hohe Ströme ausgelegt sind, ist es ratsam, diese Leistungselektronik auf eine externe Prototypenplatine auszulagern. Mit der neuen MEXB-Prototypenplatine 1 MEXB-PP1 ermöglichen wir den Anschluss dieser Leistungselektronik. Der Bausatz kann in unserem Modulare Experimentierboard-System (MEXB) oder stand-alone genutzt werden.

Hohe Ströme für Steckboards nicht geeignet

Mit dem hier vorgestellten Bausatz MEXB-Prototypenplatine 1 lassen sich Schaltungen mit einem hohen Strombedarf auf eine dafür vorgesehene Lochrasterplatine auslagern. Steckboards eignen sich hervorragend, um Schaltungen im Prototypenstatus aufzubauen und anschließend zu testen. Leider sind diese Breadboards nicht für hohe Ströme ausgelegt. Dies liegt an den doch sehr filigranen Kontakten, wie man in [Bild 1](#) gut erkennen kann.

Die Kontaktflächen sind sehr klein und erlauben nur Ströme von einigen Hundert Milliampere. Bei Strömen von mehr als ca. 0,5 A entstehen durch die Kontaktübergangswiderstände recht hohe Spannungsabfälle. Die Lösung: Leistungselektronik auf eine externe Platine mit entsprechend dicken Leiterbahnen auslagern. Hierfür kann man natürlich eine Standard-Lochrasterplatine verwenden oder man fertigt sich eine eigens entwickelte Platine an.

Unser MEXB-PP1 ist im Prinzip auch nur eine Lochrasterplatine, jedoch mit einigen Vorteilen:

- Leistungsstarke Klemm- und Anschlussleisten weisen oft kein Rastermaß von 2,54 mm auf. Bei unserer Prototypenplatine sind die Anschlussklemmen auf der Platine integriert bzw. können bei Bedarf

Mit einem Klick
direkt zum Bausatz



MEXB-PP1

Artikel-Nr.
158229

Bausatz-
beschreibung
und Preis:



www.elv.com

Infos zum Bausatz MEXB-PP1



Schwierigkeitsgrad:
leicht



Ungefähre Bauzeit:
0,5 h



Besondere Werkzeuge:
Lötcolben



Lötterfahrung:
ja



Programmierkenntnisse:
nein



Elektrische Fachkraft:
nein

bestückt werden. Die verwendeten Klemmleisten sind werkzeuglos zu bedienen, was ein weiteres Feature darstellt (Bild 2).

- Eine passende Trägerplatte aus Acrylkunststoff sorgt für die nötige Stabilität und schützt die Leiterbahnseite vor Berührungen bzw. verhindert Kurzschlüsse durch andere metallische Teile (Bild 1).
- Eine Buchsenleiste erleichtert die Kontaktierung zum Steck- bzw. Mikrocontrollerboard, da diese passend für Steckkabel ist.
- Durch Aufbringen einer selbstklebenden Magnetfolie kann eine Kompatibilität zum MEXB-System (siehe Titelbild) hergestellt werden. Module (Steckboards usw.) können somit frei auf der metallischen Grundplatte [1] positioniert werden (Bild 1).

Anwendungsbeispiel

Anhand von zwei Beispielen wollen wir die Anwendungsmöglichkeiten der Prototypenplatine aufzeigen. Vor dem Aufbau einer Schaltung empfiehlt es sich, den Abschnitt „Sicherheit“ zu lesen. Beim Arbeiten mit höheren Strömen sollte man sich im Klaren darüber sein, dass immer Brandgefahr besteht. Wer einige Grundregeln beachtet, kann diese Gefahr minimieren.

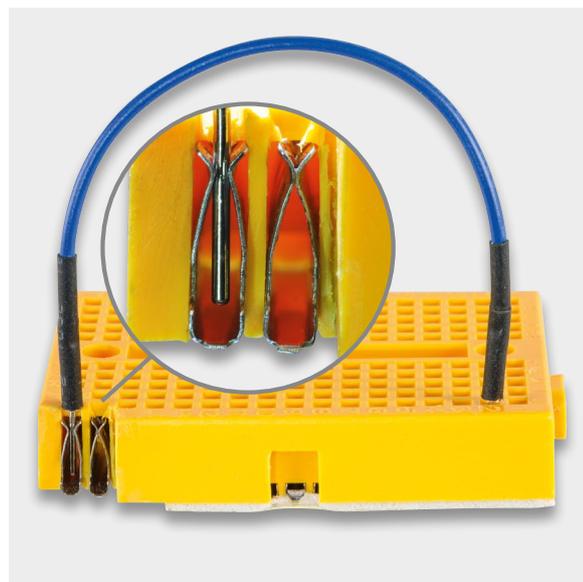


Bild 1: Die Buchsenkontakte eines Steckboards im Detail

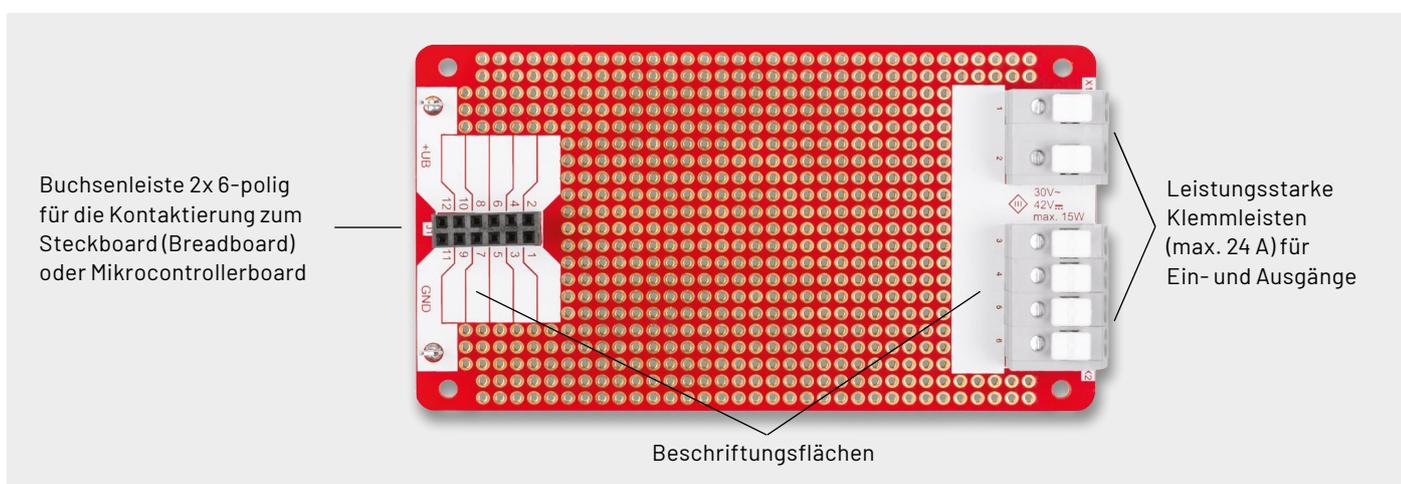


Bild 2: Die MEXB-PP1 Prototypenplatine

Schauen wir uns unser erstes Beispiel an. Wir wollen mit einem Arduino oder einem anderen Mikrocontrollerboard zwei Leistungsrelais schalten und lagern die Leistungselektronik auf unsere Prototypenplatine aus. In Bild 3 ist das Schaltbild für dieses Beispiel dargestellt.

Bei der Auswahl der Relais ist zu beachten, dass die Primärwicklung zu der Versorgungsspannung der Quelle (Arduino usw.) passt. Hat die Primärwicklung einen niedrigen ohmschen Widerstand ist unter Umständen noch ein Leistungstransistor vorzuschalten. Bei induktiven

Lasten wie bei unser Relaiswicklung sollte immer eine Freilaufdiode parallel zur Wicklung geschaltet werden. So werden unerwünschte Spannungsspitzen vermieden, die zur Zerstörung der Steuerelektronik führen könnten. Wie man im Schaltbild auch erkennt, haben wir vorschriftsmäßig eine Sicherung eingebaut, die im Fehlerfall größeren Schäden der peripheren Elektronik verhindert.

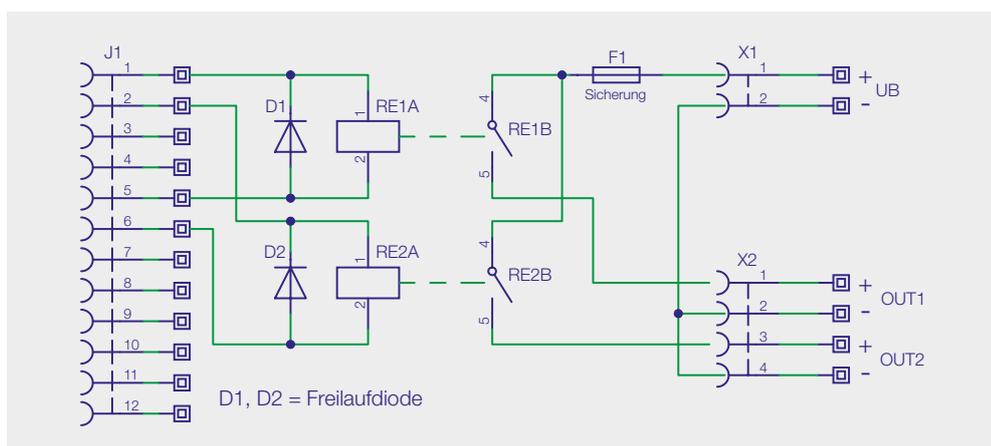


Bild 3: Schaltbild unserer Beispielschaltung

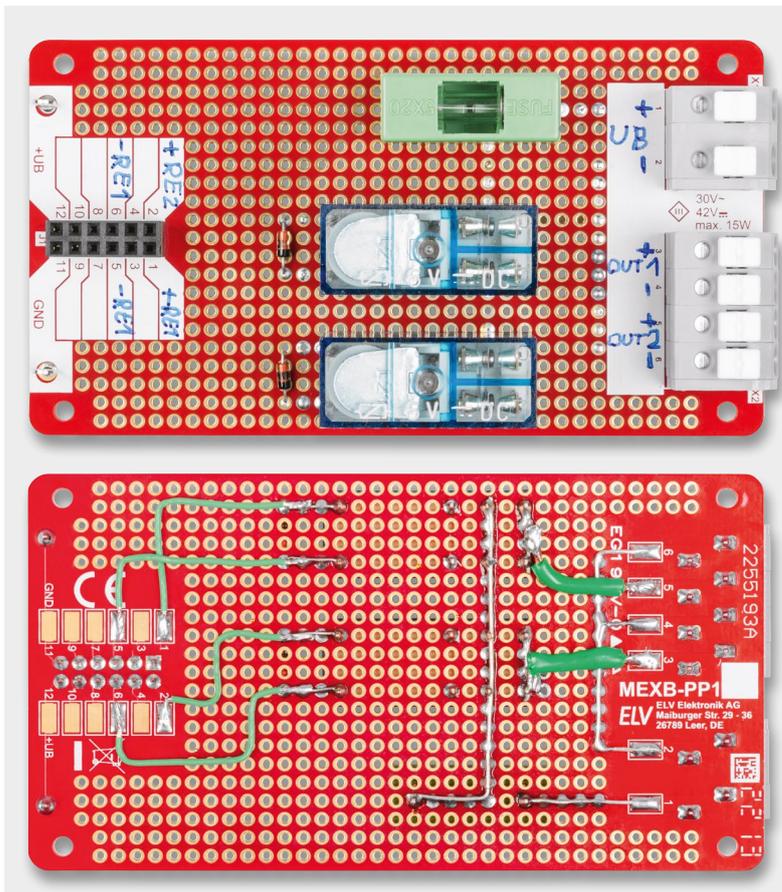


Bild 4: Die Beispielschaltung mit Relais

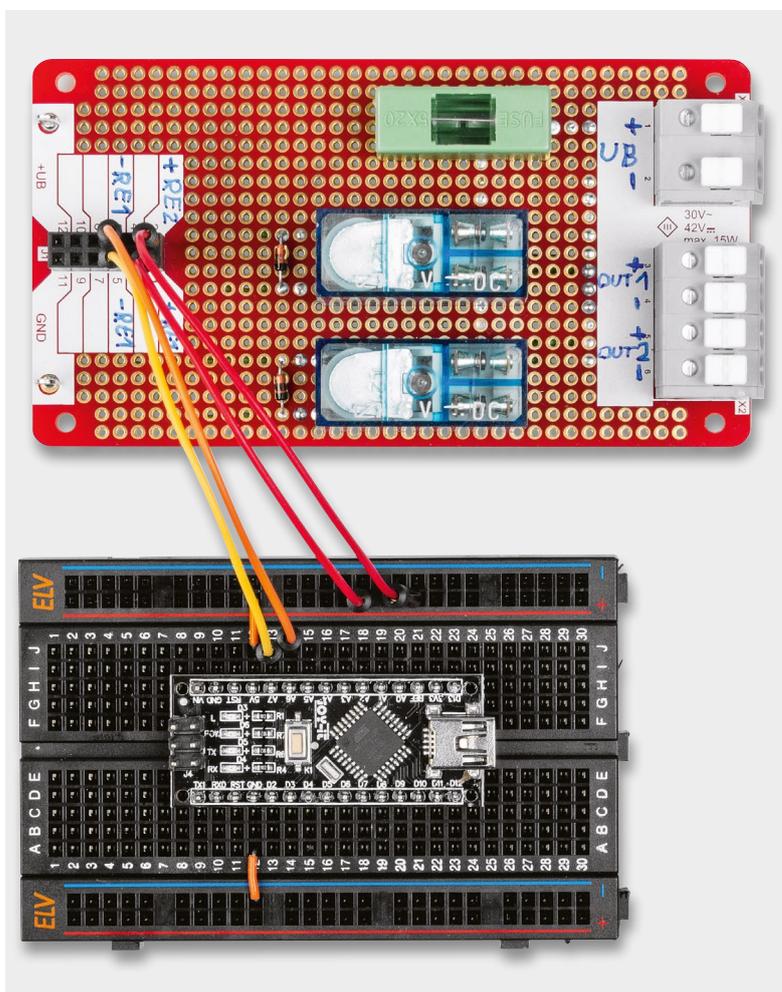


Bild 5: Die Beispielschaltung in Verbindung mit einem Mikrocontrollerboard (Arduino-Nano)

Wie der Aufbau in der Praxis aussieht, zeigt [Bild 4](#). Auf der Platinenunterseite ist die Leiterbahnführung gut zu erkennen. Für eine einfache und praktische Anwendung sind für die Anschlüsse an den Klemmen und Buchsen separate, gekennzeichnete Löt pads vorhanden, sodass die Verbindungsleitungen nicht direkt an die Lötstellen dieser Bauteile gelötet werden müssen.

Verbindungsleitungen müssen abhängig vom Strom einen entsprechenden Querschnitt aufweisen. Man erkennt, dass einige Verbindungsleitungen durch einen aufgelöteten Silberdraht und andere wiederum durch Kabel hergestellt wurden. Die Verbindungen vom Relais zur Eingangsbuchse können aus dünnen Kabeln bestehen, da hier kein nennenswerter Strom fließt. Wenn wir uns die Platinenoberseite anschauen, erkennt man, dass alle verwendeten Ein- und Ausgänge von Hand mit einem wasserfesten Stift beschriftet wurden. Hierfür gibt es entsprechende weiße Beschriftungsfelder.

Die 2x6-polige Buchsenleiste dient als Verbindungsschnittstelle zur Steuerelektronik (Steckboard, Arduino usw.). In [Bild 5](#) ist zu sehen, wie mit Stekkabeln, die als Zubehör für Steckboards angeboten werden, die Verbindung zum Experimentierboard hergestellt wird.

Unser zweites Beispiel zeigt eine H-Brücke mit Transistoren ([Bild 6](#)). Mit einer H-Brücke können die Geschwindigkeit und die Drehrichtung eines Motors eingestellt werden. Wir verzichten hier auf ein Beispielschaltbild und eine detaillierte Beschreibung, da es je nach Anwendungsfall unterschiedliche Schaltungskonzepte gibt. [Bild 6](#) zeigt symbolisch, wie so ein Aufbau einer H-Brücke aussehen könnte. Bei dem dargestellten Aufbau ist zu beachten, dass die Kühlflächen der Transistoren nicht mit den PADS auf der Platine in Berührung kommen, falls sich genau unterhalb aufgelötete Verbindungen befinden.

Unser Prototypenmodul ist mit einer Trägerplatte aus Kunststoff (Acryl) ausgestattet. Durch Aufbringen einer Magnetfolie (liegt dem Bausatz bei) auf der Unterseite der Trägerplatte wird das Modul kompatibel mit dem MEXB-System.

Durch die magnetischen Eigenschaften kann das Modul frei auf der Metallplatte der MEXB-Basis platziert werden ([Bild 7](#)). Mit diesem System können unterschiedliche Module und Steckboards stabil positioniert werden. Unser Beispiel in [Bild 7](#) zeigt einen Arduino, der ebenfalls mit einer Trägerplatte versehen ist, und das MEXB-Bedienpanel MEXB-BP1 [2]. Der abgebildete Motor, der als Last am MEXB-PP1 hängt, wurde mit einer PG-Kabelschelle auf einer Trägerplatte montiert.

Sicherheit

Für die Sicherheit von elektronischen Geräte gelten in der EU Richtlinien und Normen, an die man sich auch bei Experimentierschaltungen halten sollte. Beim Umgang mit hohen Strömen besteht immer Brandgefahr durch überlastete Bauteile, Kabel und Leiterbahnen. Laut der Richtlinie EN IEC 62368-1 sind bei einer Leistung bis 15 W keine besonderen Vorkehrungen zu treffen. Aus diesem Grund sind auf

der Platine die maximal zulässigen Werte für die Ein- und Ausgangsspannung sowie die Leistung nach dieser Richtlinie angegeben (Bild 8). Möchte man mit höheren Strömen arbeiten, was ja in der Regel der Fall ist, liegt es beim Anwender, für entsprechende Sicherheitsmaßnahmen zu sorgen. Wer sich über die Gesetzeslage informieren möchte, kann den weiterführenden Links ([3], [4]) folgen.

Was unbedingt beachtet werden muss, ist im Folgenden erklärt:

- Bei einer Leistung von mehr als 15 W ist einseitig eine Sicherung einzubringen. Die Sicherung muss an die Stromaufnahme angepasst sein. Der Sicherungshalter muss ebenfalls für die verwendete Sicherung ausgelegt sein.
- Die Kabel und Leiterbahnverbindungen müssen einen Mindestquerschnitt, abhängig vom Strom, aufweisen.
- Die maximale Spannung in der Schaltung darf 30 V (AC) und 42 V (DC) nicht überschreiten.

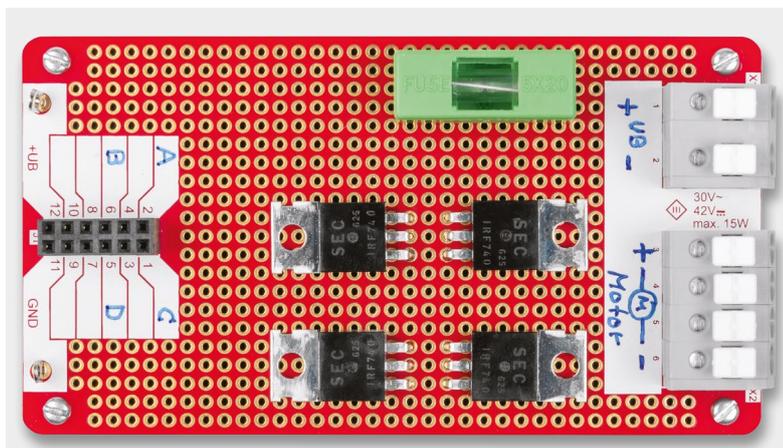


Bild 6: Anwendungsbeispiel mit einer H-Brücke zur Motorsteuerung

- Die Schaltung muss bei einer Leistung von mehr als 15 W in ein Gehäuse eingebaut werden, das die Anforderungen einer Brandschutzumhüllung erfüllt.

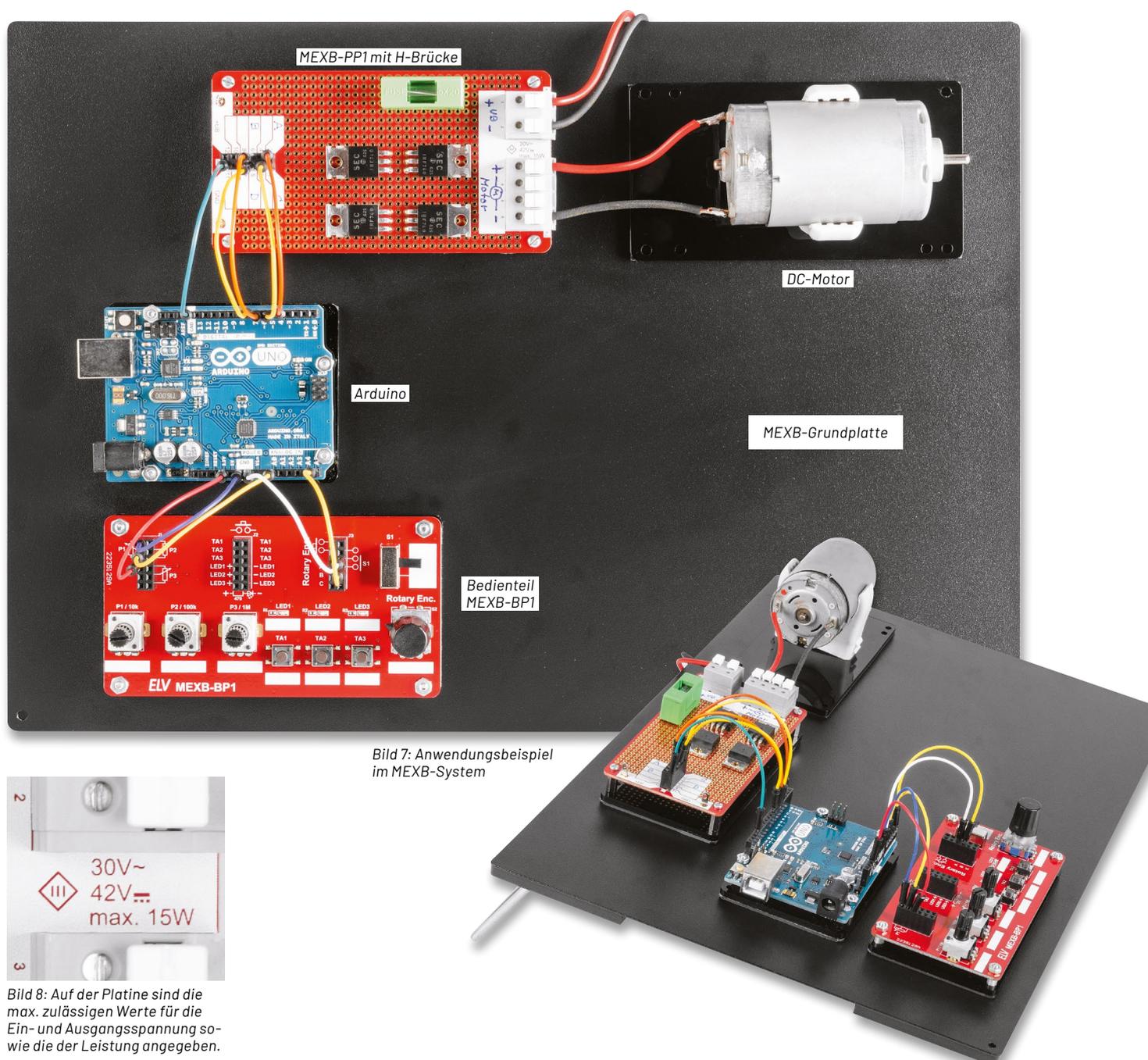


Bild 7: Anwendungsbeispiel im MEXB-System



Bild 8: Auf der Platine sind die max. zulässigen Werte für die Ein- und Ausgangsspannung sowie die der Leistung angegeben.



Bild 9: Alle im Bausatz enthaltenen Bauteile

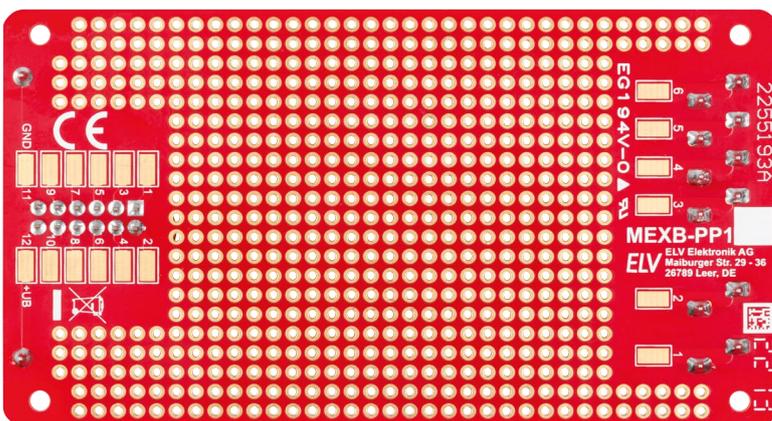
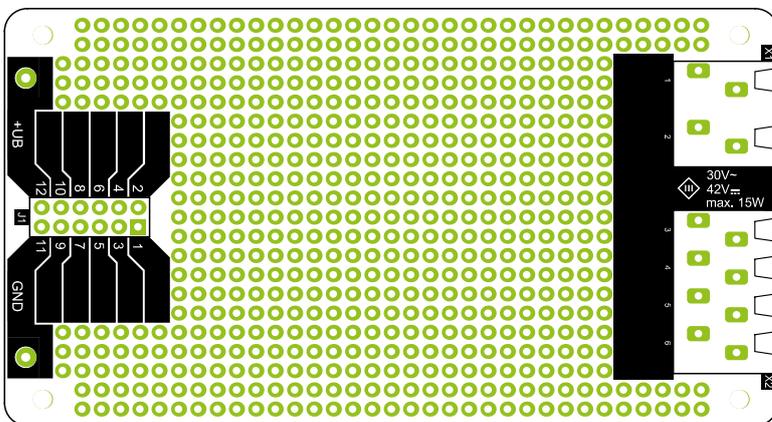
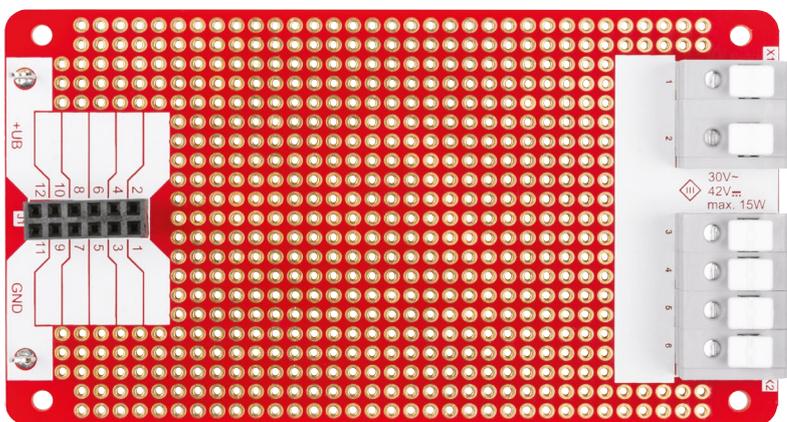


Bild 10: Platinenfotos und Bestückungsdruck

Nachbau

In Bild 9 sind alle im Bausatz enthaltenen Bauteile aufgezeigt. Wie man erkennt, ist nur eine geringe Anzahl an bedrahteten mechanischen Bauteilen zu bestücken. Der Nachbau sollte somit auch Einsteigern in die Elektronik gelingen.

Folgendes gilt es zu beachten: Die Bauteile werden von oben in die Platine eingesetzt und sollten plan und gerade auf der Platine aufliegen. Anschließend werden die Anschlussdrähte auf der Unterseite verlötet. Eine gute Orientierungshilfe dazu liefern das Platinenfoto und der Bestückungsplan (Bild 10).

Wir beginnen mit dem Einsetzen der Buchsenleiste J1. Nun werden die beiden Lötstifte, die sich neben der Buchse J1 befinden, bestückt und verlötet. Im nächsten Arbeitsschritt werden die beiden Klemmen X1 und X2 eingesetzt. Hier ist darauf zu achten, dass die Öffnungen für die Drahtanschlüsse nach außen zeigen.

Stückliste

1x Platine MEXB-PP1	
1x Buchsenleiste 2x 6 pol., RM 2,54, gerade J1	
1x Federkraftklemme, 2-polig, RM = 7,5 mm, max. 24 A	X1
1x Federkraftklemme, 4-polig, RM=7,5 mm, max. 24 A	X2
4x Abstandsbolzen mit M2,5-Innengewinde, 10 mm	
2x Zylinderkopfschrauben, M2,5 x 5 mm	
2x Senkkopfschrauben, M2,5 x 5 mm	
Magnetfolie, 1,5 mm, selbstklebend	
Trägerplatte, 101,6 x 55,2 x 3 mm, PMMA schwarz	

Nachdem alle Bauteile bestückt und verlötet sind, kann die Montage der Platine auf der Trägerplatte erfolgen. Die Befestigung erfolgt mittels vier Abstandshaltern, die zunächst auf der Trägerplatte mit vier Senkkopfschrauben M2,5x5 mm montiert werden. Es ist darauf zu achten, dass die Schrauben von der richtigen Seite eingesetzt werden, denn nur auf einer Seite befinden sich Senkungen für die Schrauben. Sind alle Abstandshalter montiert, kann die Platine aufgesetzt und festgeschraubt werden. Hier werden vier Schrauben M2,5x5 mm benötigt. In **Bild 11** ist detailliert dargestellt, wie die Montage erfolgt.

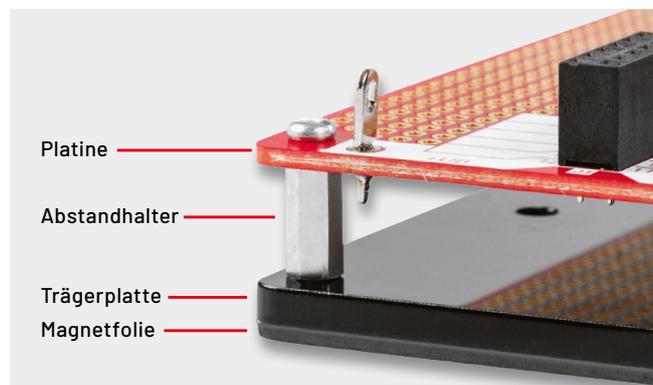


Bild 11: Mechanischer Aufbau (Seitenansicht)



Bild 12: Die Oberfläche der Acrylplatte muss mit Schleifpapier aufgeraut werden.

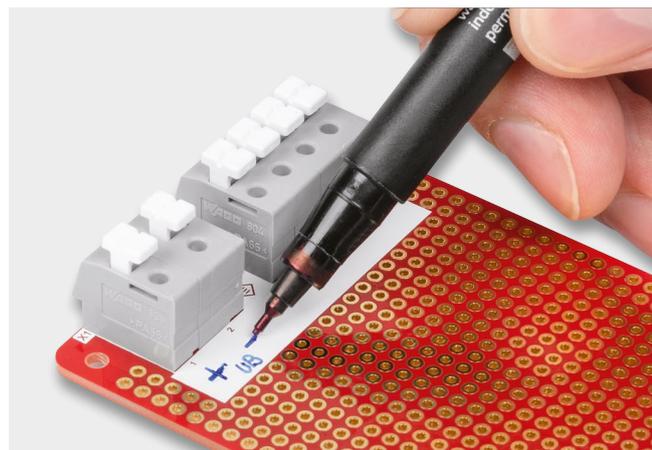


Bild 13: Die weißen Felder auf der Platine können beschriftet werden.

Die Magnetfolie ist nur dann erforderlich, wenn die Prototypenplatine in Verbindung mit dem MEXB-System verwendet werden soll (**Bild 7**).

Die Grundplatte des MEXB besteht aus einer Stahlplatte, sodass Komponenten mit magnetischen Eigenschaften, wie in unserem Fall die Prototypenplatine, auf der Grundplatte fixiert werden können. Vor dem Aufkleben der Magnetfolie muss die Oberfläche der Trägerplatten-Unterseite aufgeraut werden, denn die Acryloberfläche ist sehr glatt und bietet dem Kleber keine guten Hafteigenschaften. **Bild 12** zeigt, wie man einfach mit sehr feinem Schleifpapier (Körnung > 240) die Oberfläche aufraut.

Anschließend kann die Schutzfolie abgezogen und die Magnetfolie aufgeklebt werden. Die Magnetfolie ist mit Absicht etwas größer als die Trägerplatte, damit man Spielraum für das Aufbringen der Folie hat. Überstehende Folie kann mit einem schar-

fen Messer (Cutter) entlang der Trägerplatte abgeschnitten werden. **Vorsicht, Verletzungsgefahr!**

Zur Beschriftung der Ein- und Ausgänge befinden sich auf der Platine weiße Flächen, die mit einem wasserfesten Stift, wie in **Bild 13** zu sehen ist, beschriftet werden können. Mit etwas Alkohol kann in der Regel die Beschriftung wieder entfernt werden. **ELV**

Technische Daten	Geräte-Kurzbezeichnung:	MEXB-PP1
	Anschlussklemmen:	Wago-Klemme 2- und 3-polig (max. 24 A), Buchsenleiste 2x 6-polig
	Sonstiges:	für MEXB-System geeignet
	Umgebungstemperatur:	-10 bis +55 °C
	Abmessungen (B x H x T):	102 x 55 x 19 mm (ohne Grundplatte)
	Gewicht:	80 g

i Weitere Infos

- [1] ELV MEXB-Grundplatte MEXB-GP: Artikel-Nr. 156958
- [2] ELV Bausatz Bedienpanel für Experimentierboards MEXB-BP1: Artikel-Nr. 157431
- [3] http://www.gesetze-im-internet.de/prodsg_2021/
- [4] <https://www.vde-verlag.de/normen/0800723/din-en-iec-62368-1-vde-0868-1-2021-05.html> (kostenpflichtig)

Alle Links finden Sie auch online unter: de.elv.com/elvjournal-links