

## Ergänzung zum Beitrag in FA 3/22, S. 190 f. „Einfacher LoRa-Transceiver mit den Modulen Ra-01 oder Ra-02“

Ergänzend zum Beitrag präsentieren wir hier noch einige Bilder, die in der gedruckten Ausgabe keinen Platz mehr fanden.

### ■ Bestückung

Die Bilder A und B zeigen die beiden Seiten der unbestückten Platine, die im Heimlabor hergestellt wurde und somit keine Durchkontaktierungen besitzt.

Die Bestückung beginnt man mit den 13 Drahtbrücken für die Verbindungen von Ober- und Unterseite. In den KiCAD-Platinenlayouts sind diese als graue Lötäugen

dargestellt und in den nachfolgenden Bildern mit gelben Umrandungen zusätzlich gekennzeichnet, wie in Bild C. Beim Aufbau sind die Durchsteckdrähte beidseitig möglichst flach aufliegend zu verlöten. Die Leiterbahnen unter den umgebogenen Drahtenden dürfen dabei nicht beschädigt werden.

Das Einlöten der beiden Buchsenreihen für den Arduino Nano auf der Platinenunterseite kann nun sofort, wie in Bild D, oder auch erst nach dem Einlöten des Transceiver-Moduls im Schritt, wie in Bild

G, erfolgen, weil sich dann die Platine eventuell besser flach aufliegen lässt.

Jetzt folgt die Bestückung mit den bedrahteten Bauelementen  $2 \times 1N4005$ ,  $33 \text{ k}\Omega$ ,  $2 \times 100 \mu\text{F}$  und LP2950A, wie in Bild E. Nun prüft man den Spannungspfad und lötet den Steckverbinder Conn\_01x02 ein. Nach dem Anlegen einer Spannungsquelle an den Steckverbinder sollte man  $3,3 \text{ V}$  am Versorgungspad des LoRa-Moduls, dem Ausgang des Spannungsreglers und am Resetpad messen können, Bild F.

Sind die Spannungen korrekt, kommt das Transceiver-Modul an die Reihe. Die Spannungsversorgung des Boards ist dazu abzutrennen. Es hat sich bewährt, die Unterseite des LoRa-Moduls mit einem Streifen Kapton-Tape zusätzlich zu isolieren und dadurch gleichzeitig einen Luftspalt zu erzeugen, in den das Zinn während des Lötens kapillar hineingezogen wird. Man fixiert zuerst nur einen einzigen Massepin des Moduls, richtet es dann aus und lötet erst dann alle restlichen Pins final an, Bild G.

Auf dieser Platine ist für den Massepin 9 des Ra-01 Moduls noch eine zusätzliche Brücke zur Massefläche einzulöten. Diese ist in Bild G mit einem Pfeil gekennzeichnet und darf keinesfalls vergessen werden. Ohne diese Lötbrücke funktioniert die Schaltung mit einem Ra-01 bzw. Ra-02 Modul nicht!

Abhängig davon, ob das OLED-Display und der Taster/Drehgeber über Drähtchen oder Steckverbinder angeschlossen werden, ist der letzte Schritt unterschiedlich auszuführen. Im Musteraufbau ist das Display aufgesteckt und der Taster über Drähtchen angeschlossen. Bei der Verwendung einer Buchsenleiste für das Display ist der Pin für SCL nach außen zu biegen und auf der Oberseite der Platine direkt mit der Leiterbahn zu verlöten, Bilder H und I. Um das Transceiver-Modul beim Testen und beim Programmieren nicht zu beschädigen, ist eine resonante Antenne oder ein  $50\text{-}\Omega$ -Abschlusswiderstand anzuschließen. Im gezeigten Versuchsaufbau ist die mit dem Modul mitgelieferte kleine Wendelantenne in die Antennenbohrung des Ra-01 gesteckt und mit einem Lötspunkt temporär verbunden, Bild J.

Weitere Bilder für den Aufbau sind auf der nächsten Seite dieser Ergänzung aufgeführt.

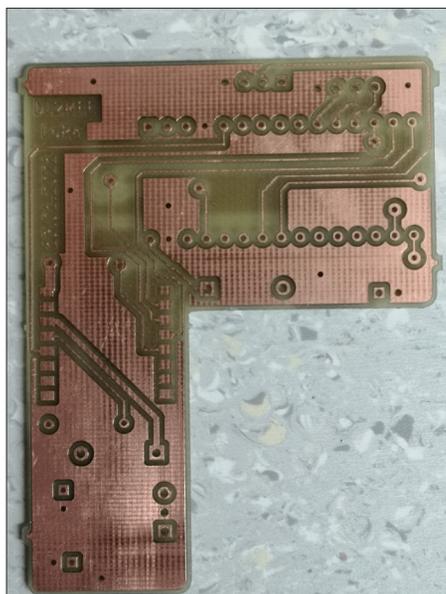


Bild A: Unbestückte Platine, Unterseite

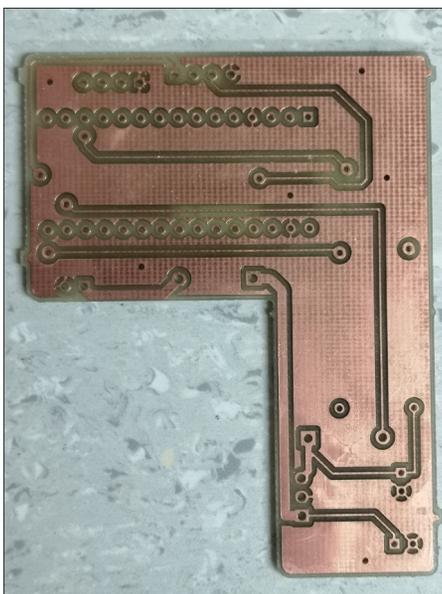


Bild B: Unbestückte Platine, Oberseite

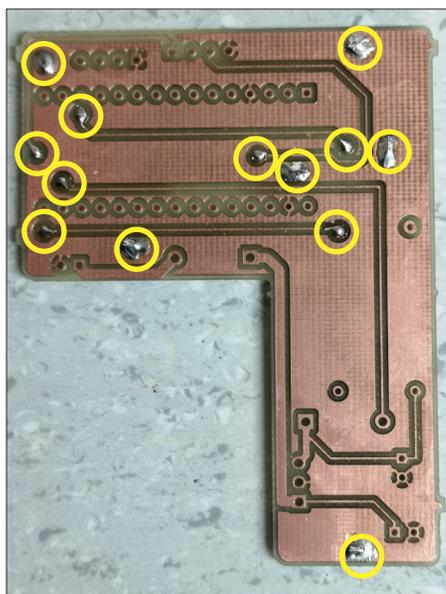


Bild C: Durchkontaktierungen

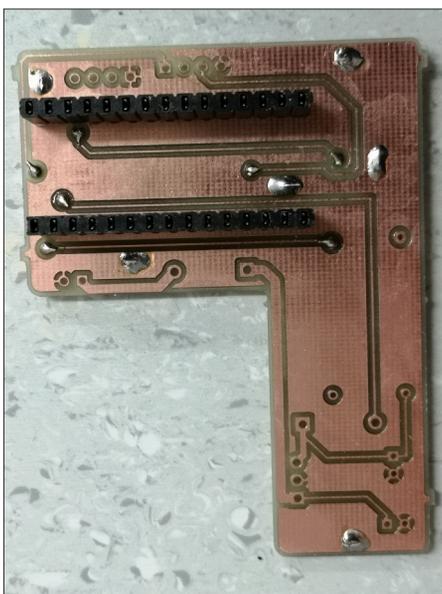


Bild D: Bauteile, Oberseite



Bild E: Bauteile, Unterseite



Bild F: Stromversorgung

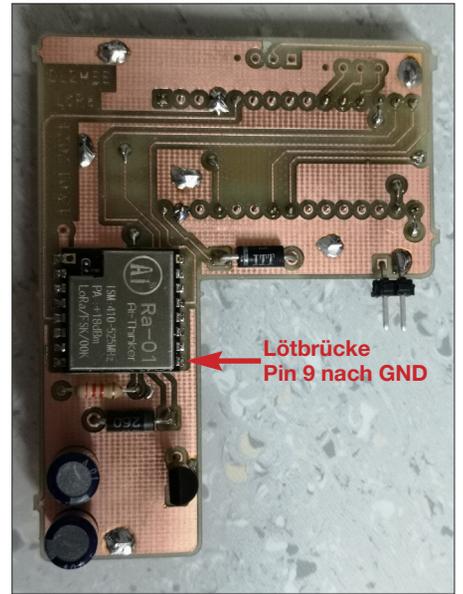


Bild G: Lötbrücke

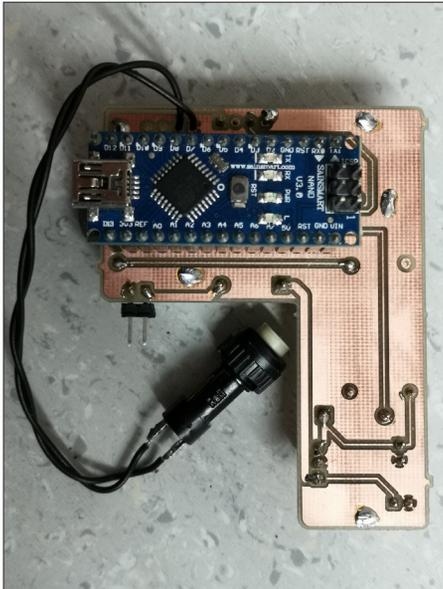


Bild H: Arduino Nano



Bild I: Display

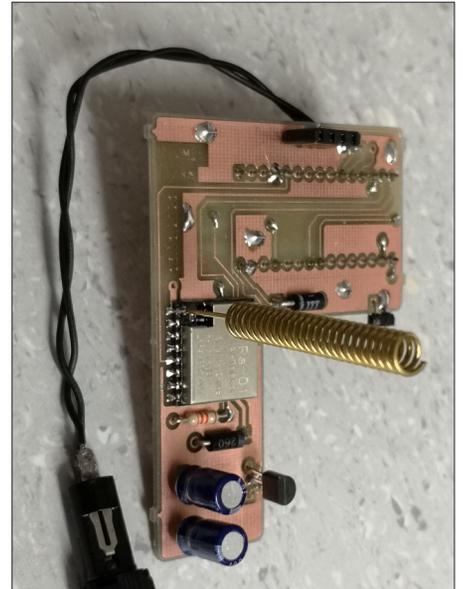


Bild J: Wendelantenne