

Punktschweißen – Workshop

Maximilian Grau

16. März 2024



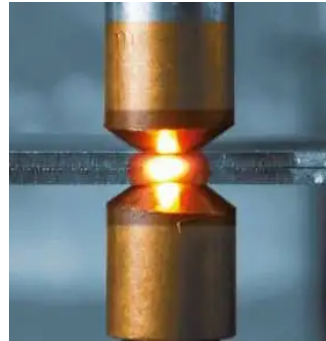
Ziele des Workshops

- ▶ Grundlagen des Punktschweißens
- ▶ Bedienung des Schweißgerätes
- ▶ praktische Übungen
- ▶ Umgang mit 18650-Zellen

Was ist Punktschweißen?

Punktschweißen nutzt das Prinzip des **Widerstandsschweißens**

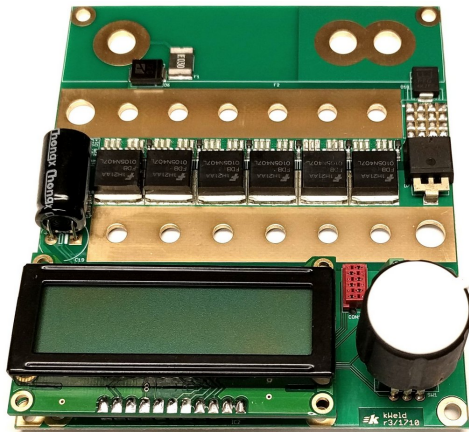
- ▶ elektrischer Strom wird angelegt
- ▶ an den zu schweißenden Punkten auf dem Metall herrscht ein hoher Widerstand
- ▶ $W_s = I_s^2 R_s t_s$
 W_s - Schweißenergie | I_s - Strom | t_s - Schweißzeit
 R_s - Widerstand an der Schweißstelle
- ▶ enorme Erhitzung → Metall schmilzt
- ▶ durch Druckausübung bilden beide Metalle bei Abkühlung an diesem Punkt eine feste Verbindung



<https://proleantech.com/spot-welding-advantages-disadvantages-application>

Punktschweißgerät im Netz39 e.V.

- ▶ **kWeld** von keenlab
- ▶ bis zu 500 Joule bzw. 2000 Ampere
- ▶ Steuerung über LCD und Drehknopf
- ▶ Schweißen geschieht entweder über Fußpedal oder Automatik
- ▶ Anschluss an Ultrakondensatoren oder LiPo-Akku

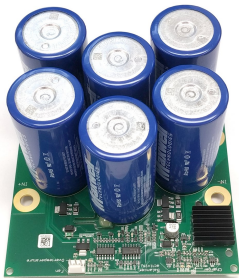


<https://www.keenlab.de/index.php/product/kweld-electronics/>

Anforderungen an die Spannungsquelle:

Damit ein sehr hoher Strom fließen kann, brauchen wir eine Spannungsquelle mit einem sehr niedrigen Innenwiderstand. Die zwei einfachsten Möglichkeiten sind:

Ultrakondensatoren



<https://www.keenlab.de/index.php/product/kweld-ultracapacitor-module/>

Lithium-Polymer (LiPo-Akku)



<https://spielzeug-fuchs.de/produkt/lipo-akku-3s-111v-5000mah-40c-softcase-5mm-goldkontakt/>

Arbeitsschutz

Gefahren beim Schweißen entstehen durch:

- ▶ Funkenbildung aufgrund herausgespritztem schmelzflüssigem Schweißgut
- ▶ überhitzten LiPo-Akku
- ▶ starke magnetische Felder



Verbot für Personen mit
Herzschrittmacher nach ISO 7010

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=26500071>



Warnung vor magnetischem
Feld nach ISO 7010

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=26501573>

Materialwahl

Elektrodenmaterial:

- ▶ bestehen aus Kupfer
- ▶ hohe Wärmeleitfähigkeit, sehr geringer elektr. Widerstand

→ Wärme wird dadurch vorzugsweise in Werkstücken, nicht in Elektroden, erzeugt

Materialien zum Punktschweißen:

- ▶ Edelstahl
- ▶ (verzinkter) Stahl
- ▶ Nickellegierungen
- ▶ Titan

Alle leiten Wärme schlecht und besitzen einen hohen elektr. Widerstand

→ geeignete Materialien zum Punktschweißen

Joule-Einstellung

Die Menge an Energie, die für das Erstellen von Schweißpunkten fließen muss, hängt vom Material und dessen Dicke ab.

dünnere Nickelstreifen	20 J
dickerer Nickelstreifen	30-40 J

Gefährlichkeit von Spannung/Strom

Welche Konstellation ist gefährlich für den menschlichen Körper?

Der Mensch fasst eine Leitung an, dort liegt eine Spannung an und es fließt ein Strom.

Konstellation 1:

Spannung: 16 V

Strom: 1600 A

Konstellation 2:

Spannung: 1600 V

Strom: 50 mA

Umgang mit 18650-Zellen

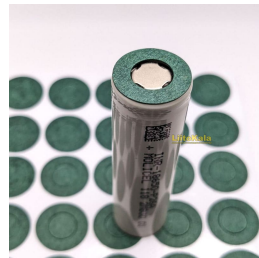
Kurzschluss-Gefahr ist hoch – nicht hebeln beim Entfernen von Nickelstreifen!



+ und - sind sich
gefährlich nahe



Werkszustand: gelber
Schrumpfschlauch und weißer
Isolationsring)

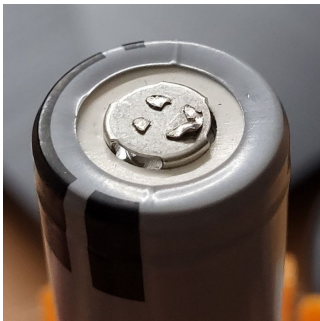


zusätzlicher Isolationspad

Umgang mit 18650-Zellen

Alte Schweißpunkte mit Dremel glatt schleifen.

Nur so können qualitativ gute neue Schweißpunkte entstehen.



alte Schweißpunkte auf einer
18650-Zelle



glatt geschliffene Oberfläche

Wartung

Kupferelektroden neu anspitzen:

- ▶ Schrauben lösen, Elektrode entnehmen
- ▶ Elektrode in die Tischbohrmaschine einspannen
- ▶ mit feinem Sandpapier die Spitze anschleifen, bis sie wieder blank und einigermaßen spitz ist

LiPo-Akku wieder auf Storage-Spannung laden



<https://www.keenlab.de/index.php/product/kweld-electronics/>