

# twelekttric

printed circuit board



made  
in **twelekttric**  
printed circuit board  
Germany



Leiterplatten aus dem Schwarzwald

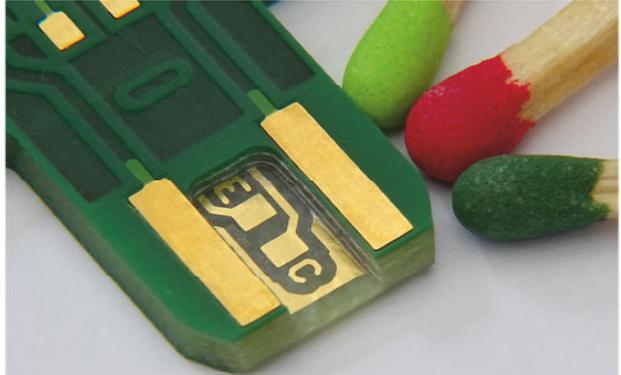


## HighTech . . . aus dem Schwarzwald in die ganze Welt!



## Historie

Die Firma tw-elektrik wurde im Jahre 1974 durch Herrn Horst Müller gegründet. Mittlerweile befindet sich die Firma in der zweiten Generation unter Leitung von Herrn Andreas Müller. Die dritte Generation befindet sich derzeit im Aufbau und in der Integration in unser Unternehmen. Somit tragen wir selber einen Teil zur Ausbildung und der Sicherung von Fachkräften in unserem Unternehmen bei. Nach nun mehr 40 Jahren Erfahrung in der Elektrotechnik mit Leiterplattenherstellung sind wir stolz auf die Leistungen die wir Ihnen anbieten können.



## Unsere Unternehmenspolitik

Das höchste Ziel unseres Unternehmens ist die Erfüllung der Kundenwünsche. Wir und unsere Mitarbeiter wollen unsere Kunden nicht nur zufrieden stellen, sondern begeistern. Um dies zu erreichen, bieten wir unserem Kunden einen ausführlichen Service in jeder Phase des Produktes, sowie ein angemessenes Preis-/Leistungsverhältnis an, überzeugen ihn mit höchster Produktqualität und begeistern ihn mit termingenauen Lieferungen. Wir sind Spezialist im High-Tech-, sowie im Feinleiterbereich und durch die Produktion von kleinen bis

mittleren Serien sowie Mustern für unseren Kunden hoch flexibel. Dabei wollen wir, auch in Zukunft, nur unsere am Standort Furtwangen-Rohrbach selbst hergestellte Ware vertreiben und nicht als Händler auftreten.

Dies alles erlaubt es uns im großen umkämpften Markt der Leiterplattenindustrie einen guten Stand zu haben und täglich neue Herausforderungen suchen zu können. Gleichgestellt mit dem Qualitätsziel ist unser Ziel im Umweltschutz. Um dies zu erreichen, werden Prozesse regelmäßig auf ihre Umweltaspekte hinterfragt und kontinuierlich zum Wohle der Umwelt verbessert. Dabei kommt es uns darauf an, dass die Ressourcen Wasser, Luft und Boden nachhaltig geschont werden. Darüber hinaus soll die Energieeffizienz kontinuierlich gesteigert werden. Die erforderlichen Informationen und Ressourcen werden dazu zur Verfügung gestellt. Die Einhaltung von Gesetzen und anderen Vorschriften im Umweltschutz und zur Energieeinsparung betrachten wir als selbstverständlich.



# Technische Werte/Toleranzen

Referenzen: ANSI/IPC-A-600

## 1. Leiterbreiten / Abstände bei Außenlagen

|              |                       |                            |                       |
|--------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|
| Feinstleiter | 80 $\mu$ / 100 $\mu$  | bei 12 $\mu$ Grundkuper /  | 35 $\mu$ Endstärke    |
| Feinleiter   | 100 $\mu$ / 120 $\mu$ | bei 18 $\mu$ Grundkuper /  | 35 $\mu$ Endstärke    |
| Standard     | 150 $\mu$ / 150 $\mu$ | bei 18 $\mu$ Grundkuper /  | 35 $\mu$ Endstärke    |
| Standard     | 150 $\mu$ / 160 $\mu$ | bei 35 $\mu$ Grundkuper /  | 55-70 $\mu$ Endstärke |
| Standard     | 180 $\mu$ / 200 $\mu$ | bei 50 $\mu$ Grundkuper /  | 70 $\mu$ Endstärke    |
| Standard     | 200 $\mu$ / 220 $\mu$ | bei 70 $\mu$ Grundkuper /  | 95 $\mu$ Endstärke    |
| Speziell     | 250 $\mu$ / 270 $\mu$ | bei 70 $\mu$ Grundkuper /  | 105 $\mu$ Endstärke   |
| Speziell     | 400 $\mu$ / 400 $\mu$ | bei 105 $\mu$ Grundkuper / | 140 $\mu$ Endstärke   |

## 2. Oberflächen

|                        |                          |  |
|------------------------|--------------------------|--|
| Heißluftverzinnung     | Zinnaufrag 5 - 30 $\mu$  | <b>bleifrei</b> / RoHS konform                 |
| Heißluftverzinnung     | Zinnaufrag 5 - 30 $\mu$  | <b>verbleit</b> Legierung 60/40                |
| Chemisch Zinn          | Chem. Sn 1,0 - 1,2 $\mu$ | (je nach Wunsch)                               |
| Chemisch Nickel/Gold   | Chem. Nickel 4 $\mu$     | Chem. Gold 0,05 - 0,1 $\mu$                    |
| SteckerGold (Hartgold) | Nickel 4 $\mu$           | Gold (Au) min. 1,27 $\mu$ oder<br>gem. Vorgabe |
| Gold zum Bonden        | Nickel 4 $\mu$           | Gold (Au) 5 - 7 $\mu$                          |

Andere Oberflächen sind auf Anfrage möglich.

## 3. Metallisieren

|  |  |
|--|--|
| Bohrungen                                      | $t$ = Leiterplattendicke; $d$ = Bohrochdurchmesser |
| Für $d \geq 0,25 \times t$ :                   | min. 20 $\mu$ Cu in den Bohrungen                  |
| Für $0,2 \times t \leq d \leq 0,25 \times t$ : | min. 18 $\mu$ Cu in den Bohrungen                  |

## 4. Lötstopplack Vorhanggießen XV-501 T-4

|   |                |
|---|----------------|
| UL- Zulassung   | <b>E 83564</b> |
| Durchschlagsfestigkeit                                      | 100 KV/mm      |
| Flankendeckung an den Kanten                                | min. 8 $\mu$   |
| Stegbreite  | 80 $\mu$       |
| Offset (Standard)   | 160 $\mu$      |
| Offset (Feinleiter)   | 100 $\mu$      |
| Standardfarbe grün (auf Wunsch sind andere Farben möglich). |                |

## 5. Cu-Dicken

Cu-Dicken bei Innenlagen  
18/35/70/95/105  $\mu$  möglich

|                    |   |
|--------------------|---|
| Cu-Leiteraufbau    | Grundkuper + ca. 25 $\mu$                     |
| Standard Prozess   | 30 $\mu$ - 42 $\mu$ Endkuper (min. 30 $\mu$ ) |
| Spezieller Prozess | 70 $\mu$ Endkuper (min. 55 $\mu$ )            |
| Spezieller Prozess | 85 $\mu$ Endkuper (min. 70 $\mu$ )            |
| Spezieller Prozess | 95 $\mu$ Endkuper (min. 80 $\mu$ )            |
| Spezieller Prozess | 105 $\mu$ Endkuper (min. 90 $\mu$ )           |
| Spezieller Prozess | 140 $\mu$ Endkuper (min. 120 $\mu$ )          |

## 6. Längentoleranzen

(Allgemeintoleranzen)

Anlehnung an DIN 7168 m (mittel)

|      |                     |            |
|------|---------------------|------------|
|      | 0,5 mm - 3,0 mm     | $\pm 0,10$ |
| über | 3,0 mm - 6,0 mm     | $\pm 0,10$ |
| über | 6,0 mm - 30,0 mm    | $\pm 0,15$ |
| über | 30,0 mm - 120,0 mm  | $\pm 0,20$ |
| über | 120,0 mm - 400,0 mm | $\pm 0,20$ |

## 7. Bohrtoleranzen

|      |                 |               |
|------|-----------------|---------------|
| von  | 0,1 mm - 2,0 mm | $\pm 0,10$ mm |
| über | 2,0 mm - 5,3 mm | $\pm 0,15$ mm |
| über | 5,3 mm - 6,1 mm | $\pm 0,20$ mm |

## 8. FR 4 Dickentoleranz Cu

(fertig bearbeiteter Leiterplatte ohne Cu)

Dicken in mm: 0,8 / 1,0 / 1,2 / 1,55 / 2,0 / 2,4 / 3,2

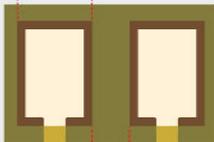
Die Dickentoleranz beträgt  $\pm 10\%$

|                 |                |                     |
|-----------------|----------------|---------------------|
| FR 4 Hersteller | UL- Zulassung  | Brennbarkeitsklasse |
| <b>isola</b>    | <b>E 41625</b> | <b>94 V-0</b>       |
| <b>NAN YA</b>   | <b>E 98983</b> | <b>94 V-0</b>       |

## Regeln für den Lötstopplack

### Standard

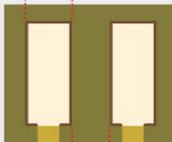
Offset + 160  $\mu$   
vom SMD



Stegbreite

### Feinleiter

Offset + 100  $\mu$   
vom SMD



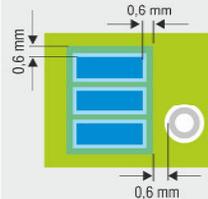
Stegbreite

Stegbreiten: Farben grün und rot 80  $\mu$   
Farben weiß und blau 100  $\mu$   
Farbe schwarz 150  $\mu$

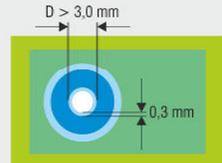
Auf Wunsch sind andere Stopplackfarben in der Fototechnik möglich.

## Regeln für den Abdecklack

Der Abdecklack muss wie in der Skizze angedeutet erstellt werden. Dabei sind die Abstände zu den Lötflächen zu beachten.

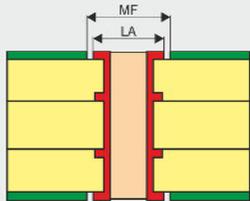


Die Abdecklack-Maske kann maximal 0,6 mm kleiner als „D“ gestaltet werden.



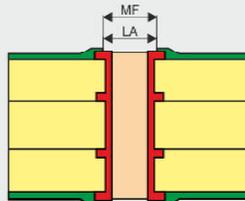
## Parameterempfehlung

Maskenfreistellung (MF) =  
Lötaugendurchmesser + 0,1 mm

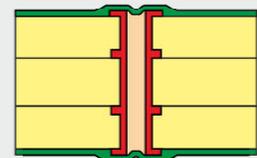


**Bevorzugt, prozesssicher für**  
Bohrerdurchmesser  $\geq 0,3$  mm,  
typ. Aspect-Ratio 1:5

Maskenfreistellung (MF) =  
Bohrerdurchmesser + 0,15 mm



Keine Maskenfreistellung ein-/zweiseitig  
bzw.  $\geq$  Bohrerdurchmesser + 0,15 mm



**Gefahr von Luftschluss, offenem Kupfer**  
**Restchemie, Aufplatung:**  
 $\Rightarrow$  keine Gewährleistungsübernahme durch  
LP-Hersteller



## 9. Positionsdruck

Strichbreite min. 150  $\mu$   
Standardfarbe weiß (auf Wunsch sind andere Farben möglich).

Als gut lesbare Größe hat sich 8x8mm<sup>2</sup> erwiesen.

Beispiel Text:

tw2B ; 10/2011 ; 204582 ; 0012 ; 0018 ; Bestellnummer ; 31101969



Einzelnummerierung



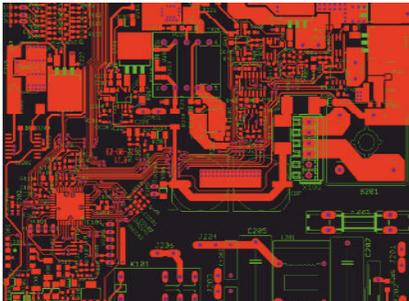
Zuschnittzähler

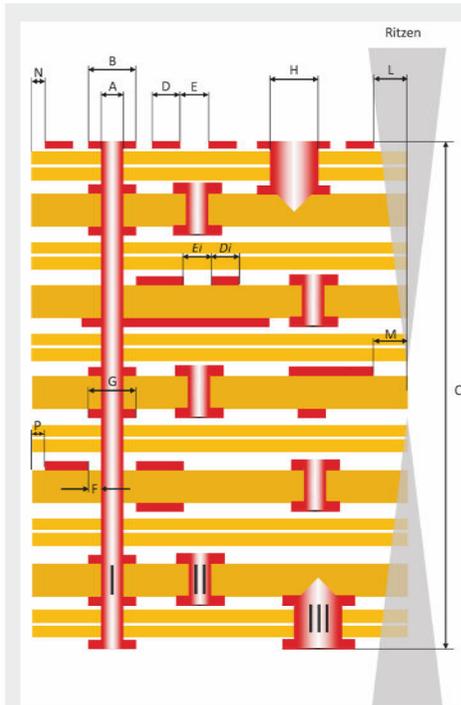
Herstelldatum

Freier Text für Sie

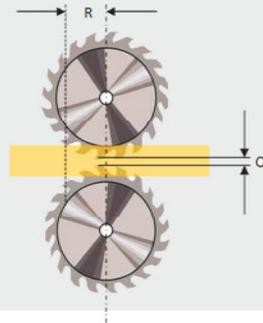
UL-Kennung

Chargen-Nr.



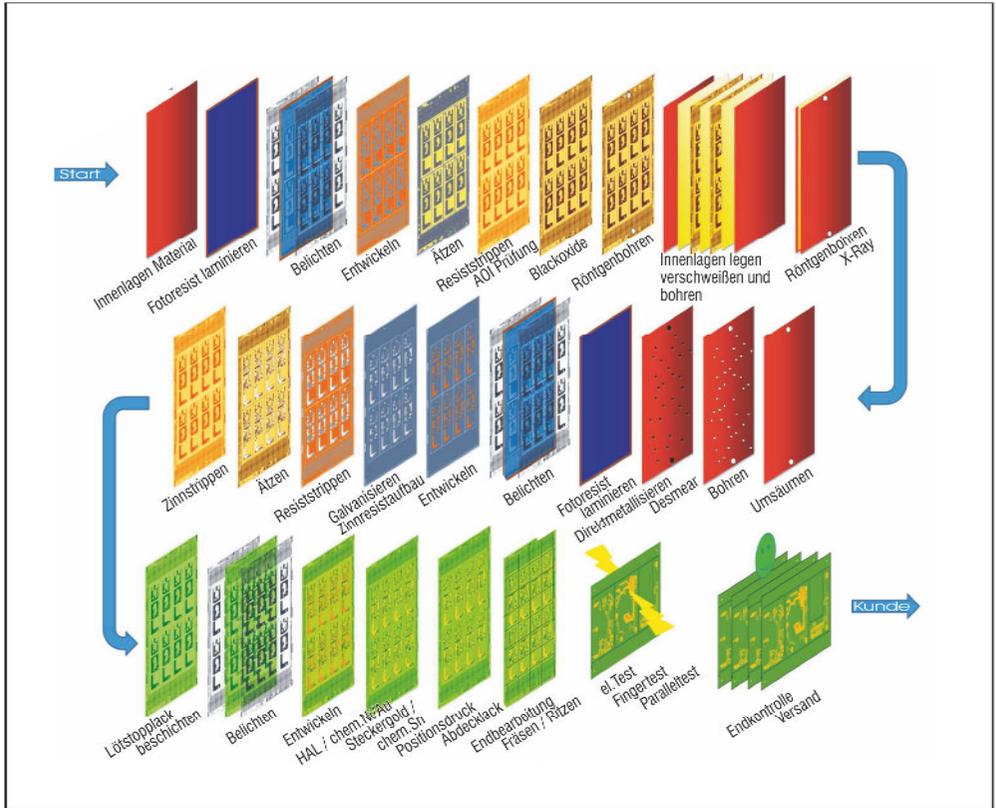


- A 200µm (Aspect Ratio 1:1,2) End Ø 150µm
- B A + 250µm
- C Min. 0,8 mm max. 3,2 mm (Dicke)
- D 80µ (Bei 12µm Grundkupfer)
- Di 100µ (Bei 35µm Kupfer)
- E 100µ (Bei 12µm Grundkupfer)
- Ei 120µ (Bei 35µm Kupfer)
- F 250µm
- G A + 300µm
- H 200µm
- L 400µm (Bei einer Ritzkante)
- M 400µm (Bei einer Ritzkante)
- N 200µm (Bei einer Fräskante)
- P 250µm (Bei einer Fräskante)
- Q 0,3 mm Reststeg (Standard)
- R 16 mm Ritzmesserauslauf bei C 1,5 mm
- I Durchgangsbohrung (via)
- II Vergrabene Bohrung (buried via) 200µm
- III Sackbohrung (blind via) Aspect Ratio 1:1,2

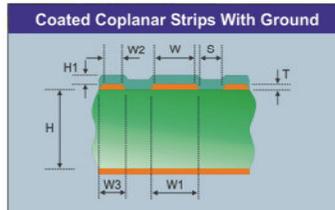
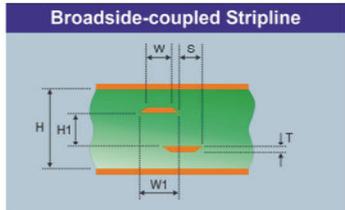




## Arbeitsgänge einer Multilayer



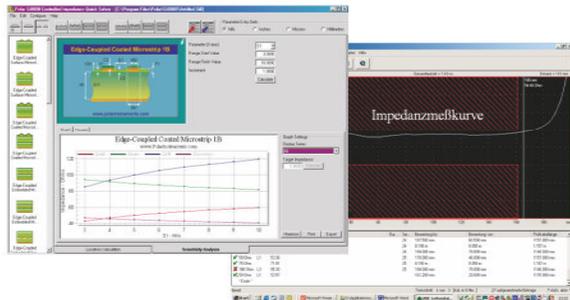
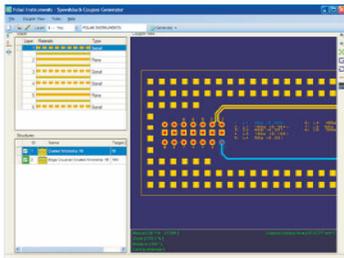
## Impedanz geprüfte Leiterplatten



**Polar**  
Soft- und Hardware

### Unsere neue Ausstattung umfasst:

- 4-Kanal Impedanz Messgerät CITS880
- CITS Datalog Report Generator
- Speestack Multilayer-Lagenaufbausoftware und Polar Si8000m 2D Field Solver Impedanz-Berechnung
- Coupon Generator



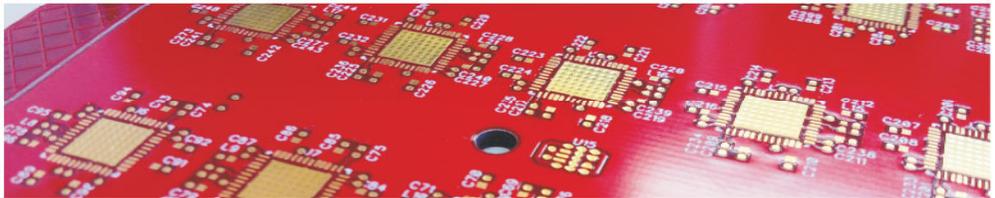
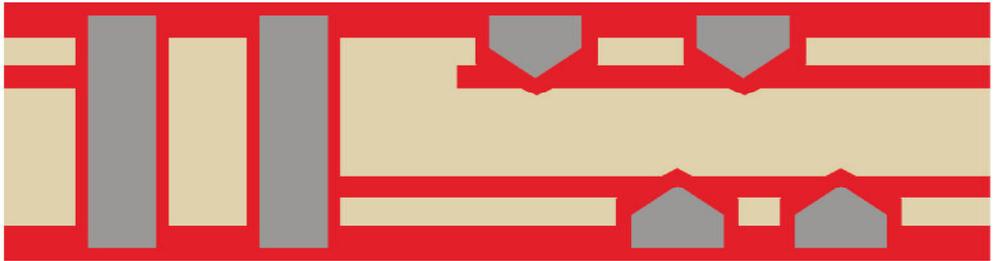
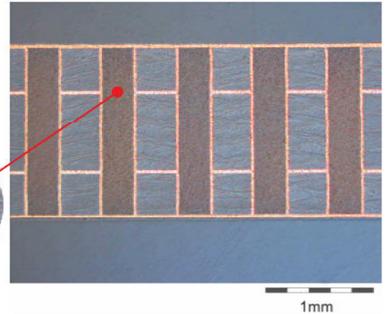
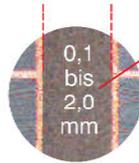
### Unsere Leistungen sind:

- Vor der Produktion wird am Layout mit der Software Si8000m eine Impedanz-Berechnung durchgeführt. Feinabstimmungen sind hier mit Rücksprache zu Ihnen möglich.
- Erzeugen eines Testcoupon nach Layout und Lagenaufbau.
- Testcoupon Messung, Auswertung und Protokollierung.



## Via Hole Pluggin

- Komplettes Verschließen von Vias
- Via in Pad-Technologie
- Pluggen von Thermovias
- Höhere Packungsdichte
- Designoptimierte Lösungen

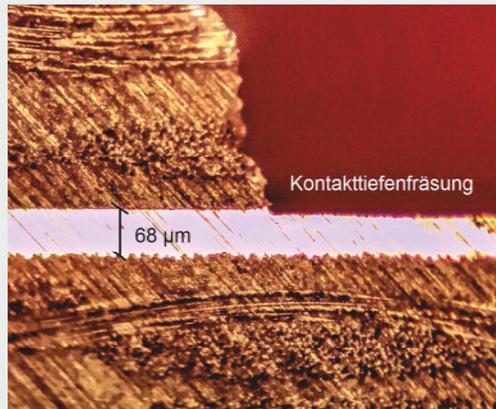
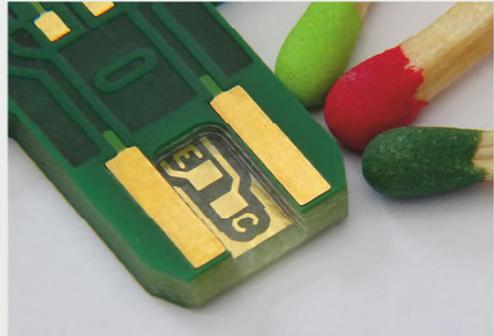


Sprechen Sie uns an, unser technischer Vertrieb berät Sie gerne. Unser Certified Interconnect Designer, Herr Rey, steht Ihnen gerne zur Verfügung.

Mail: [joaquin.rey@tw-elektic.de](mailto:joaquin.rey@tw-elektic.de) · Tel: +49 (0) 7723 9332 71

## Kontaktiefenfräsen

- Bauteile versenken
- Bauteile schützen
- Anschlüsse auf einer bestimmten Lage
- Designoptimierte Lösungen
- Schaltungen mit geringer Bauhöhe
- Kostengünstige Lösungen



Sprechen Sie uns an, unser technischer Vertrieb berät Sie gerne. Unser Certified Interconnect Designer, Herr Rey, steht Ihnen gerne zur Verfügung.

Mail: [joaquin.rey@tw-elektric.de](mailto:joaquin.rey@tw-elektric.de)  
Tel: +49 (0) 7723 9332 71

**tw**elektric  
printed circuit board

... Ihr starker Partner  
für Erstmuster, Serienmuster und Serie.



Reibschental 45/1  
D-78120 Furtwangen-Rohrbach

Telefon: 077 23/93 32-0

Telefax: 077 23/93 32-33

Internet: [www.tw-elektric.de](http://www.tw-elektric.de)

Anfragen/Aufträge an: [daten@tw-elektric.de](mailto:daten@tw-elektric.de)



Rohrbach im Schwarzwald  
Bild: Joachim Kienzler



In der Ruhe liegt die Kraft . . . wir kreieren, konstruieren und produzieren  
wo andere Urlaub machen!