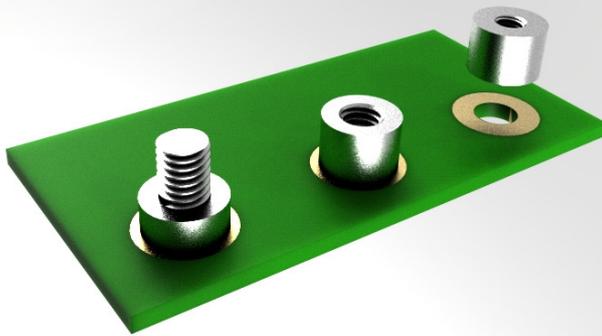


# **REDCUBE SMD** Terminals

## Design Guide



**70A SMD**  
Technology  
**Small Size**  
High Current

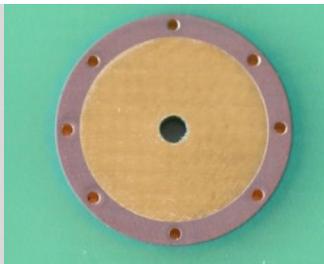
# Inhalt



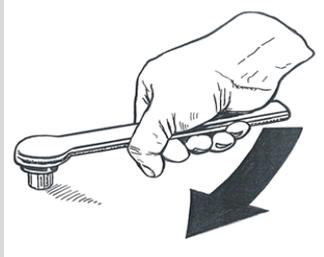
## *Surface-Mount-Technology & Bestückung*



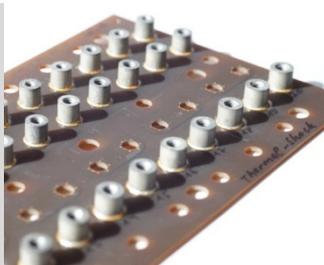
## *Beschichtung*



## *Padgeometrie & Schablone*



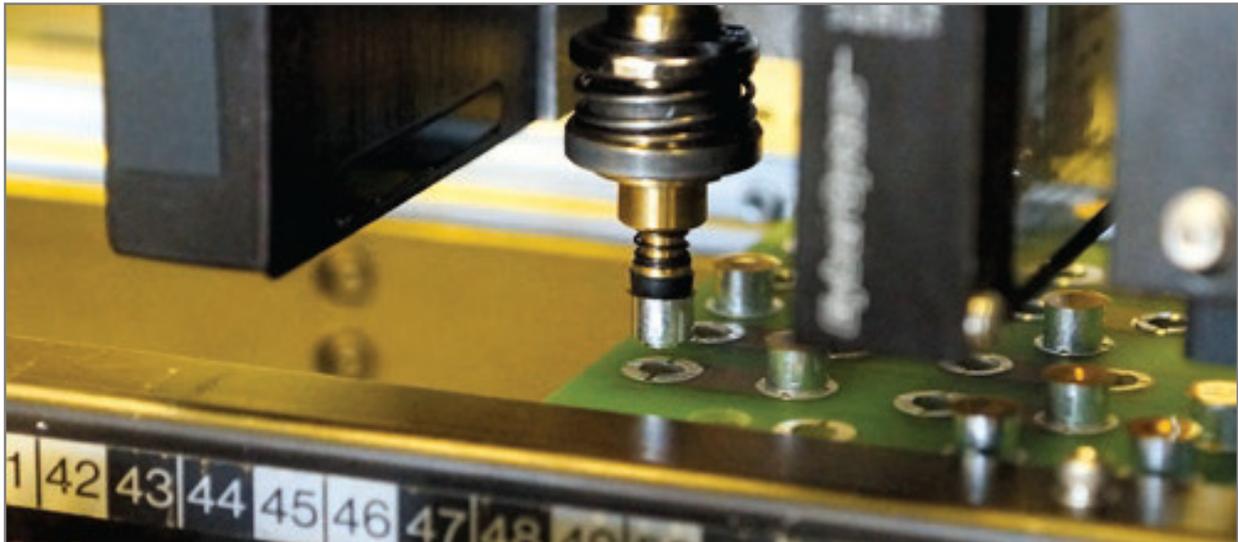
## *Technische Daten*



## *Qualifizierung*

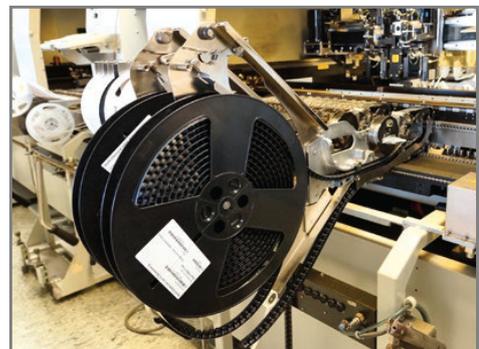
- *Reliability Test*

## REDCUBE SMD



Moderne Elektronikplatinen werden heutzutage hauptsächlich mit Bestückungsautomaten bestückt und anschließend im Reflowprozess gelötet. Dies ermöglicht eine hohe Bauteildichte auf kleinstem Raum. Die hohe Wärmeentwicklung macht dabei vielen Entwicklern oft einen Strich durch die Rechnung.

- **REDCUBE SMD** sind das Ergebnis der konsequenten Weiterentwicklung unserer Produkte im Sinne unserer Kunden. **REDCUBE SMD** vereinen die Vorteile der SMD Bestückung im Zusammenspiel mit der Hochstromtechnik. Die **REDCUBE SMD** Terminals können in sekundenschnelle von der Rolle auf die Leiterplatte mit allen anderen SMD-Bauteilen bestückt und anschließend mittels Reflowprozess gelötet werden.
- Durch eine großflächige Anbindung an das Pad werden geringe Übergangswiderstände und eine niedrige Eigenerwärmung erreicht. Abhängig vom Layout sind Ströme bis zu 70A möglich. Gleichzeitig bieten die Bauteile sehr hohe Haltekräfte und Drehmomente.



Geringe Übergangswiderstände ermöglichen niedrige Temperaturen auf der Leiterplatte

# Bestückung



Der Bestückungsprozess von **REDCUBE** SMD kann sowohl manuell als auch voll automatisch erfolgen.

- Für Klein- oder Musterserien ist ein Aufsetzen von Hand möglich. Dabei ist bei **REDCUBE** SMD mit Durchgangsgewinde darauf zu achten, dass beim Setzen keine Lotpaste in das Gewinde eindringt.
- Für den vollautomatischen Bestückungsprozess sind **REDCUBE** SMD Terminals auf der Rolle verpackt und somit wie andere SMD Bauteile verarbeitbar. **REDCUBE** SMD Terminals werden mit einer Ansaugpipette aus dem Gurt angesaugt und sehr genau auf die Leiterplatte gesetzt. Das Ansaugen wird durch die Ansaugfläche, das Gewicht des Bauteils und den erzeugten Unterdruck der Ansaugpipette definiert.
- Um eine problemlose Verarbeitung mit allen Bestückungsautomaten zu gewährleisten sind **REDCUBE** SMD mit einer Kaptonfolie oder Ansaugkappe ausgestattet. Die Ansaugkappe ist aus LCP Material und wurde speziell für den Lötprozess entwickelt. Nach dem Löten kann die Kappe bzw. die Kaptonfolie entsorgt werden. Zum besseren Abziehen wurde die Kaptonfolie speziell mit einer Lasche ausgeführt. **REDCUBE** SMD mit M4 Außengewinde erhalten keine Ansaugkappe, da im Gegensatz zum M3 Gewinde die Ansaugfläche ausreichend groß ist.



# Beschichtung



## Zinn ist nicht gleich Zinn!

In der Galvanik gibt es viele Möglichkeiten den Beschichtungsprozess durch Vor- und Nachbehandlungen sowie Zugabe von organischen Zusätzen, wie Oxidationsstabilisatoren, Kornverfeinerer und Glanzbildner, zu beeinflussen. Daher ist verzinkt nicht gleich verzinkt. Eine falsche Beschichtung kann wie im Bild rechts dargestellt zu Verfärbungen, Zinnabplatzungen und schlechtem Lötresultat führen.



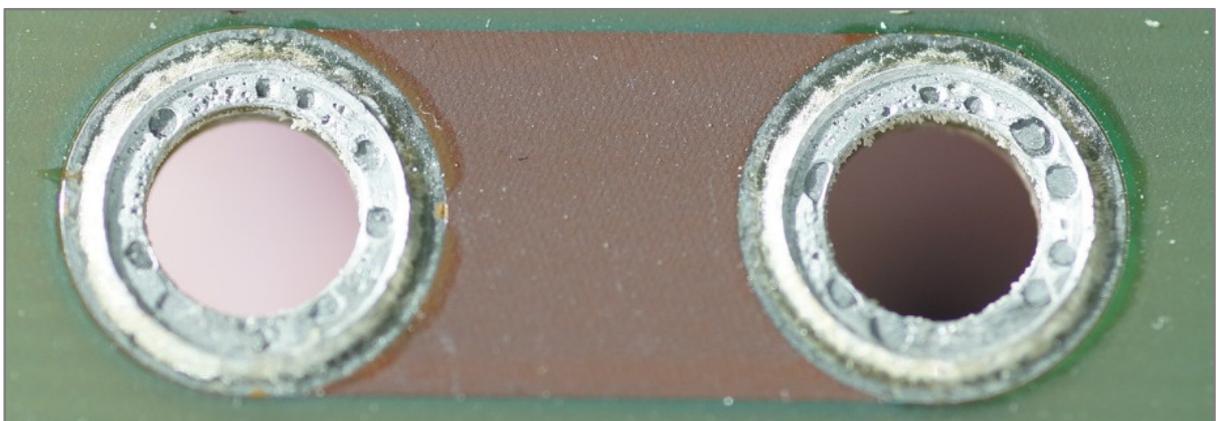
*Löt-Ergebnis: ungeeignete Lötfläche*

### Das optimale Lötresultat:

- Für **REDCUBE** SMD wurde eine spezielle Lötfläche entwickelt. In vielen Versuchsreihen wurden unterschiedliche Zinnbeschichtungen untersucht, um eine optimale Benetzung, besten Haltekräfte und Lötbarkeit mittels Hot-Air Reflow zu garantieren.
- Für optimale Lötresultate ist die Wahl einer geeigneten Sperrschicht und eine auf das Bauteilvolumen angepasste Schichtdicke entscheidend. Zu hoher Zinnauftrag auf der Oberfläche kann unter anderem Zinnanhäufungen, die sogenannte Orangenhaut, und Aufschmelzen der Oberfläche im Lötprozess verursachen. Wie später der Kabelschuh an den **REDCUBE** SMD angebunden, kann dies zu deutlich höheren Übergangswiderständen an der Kontaktstelle führen.
- Zu wenig Zinnauftrag dagegen führt zu einem schlechteren Benetzungsergebnis und kann sich negativ auf die Lufteinschüsse (siehe Bild unten) in der Lötstelle auswirken. Die Lufteinschüsse sind aufgrund der großen Auflagefläche nicht auszuschließen, da aber die Haltekräfte maßgeblich über die Meniskusbildung definiert werden, sind diese in der Praxis weniger kritisch.



*Löt-Ergebnis: zu viel Zinn*

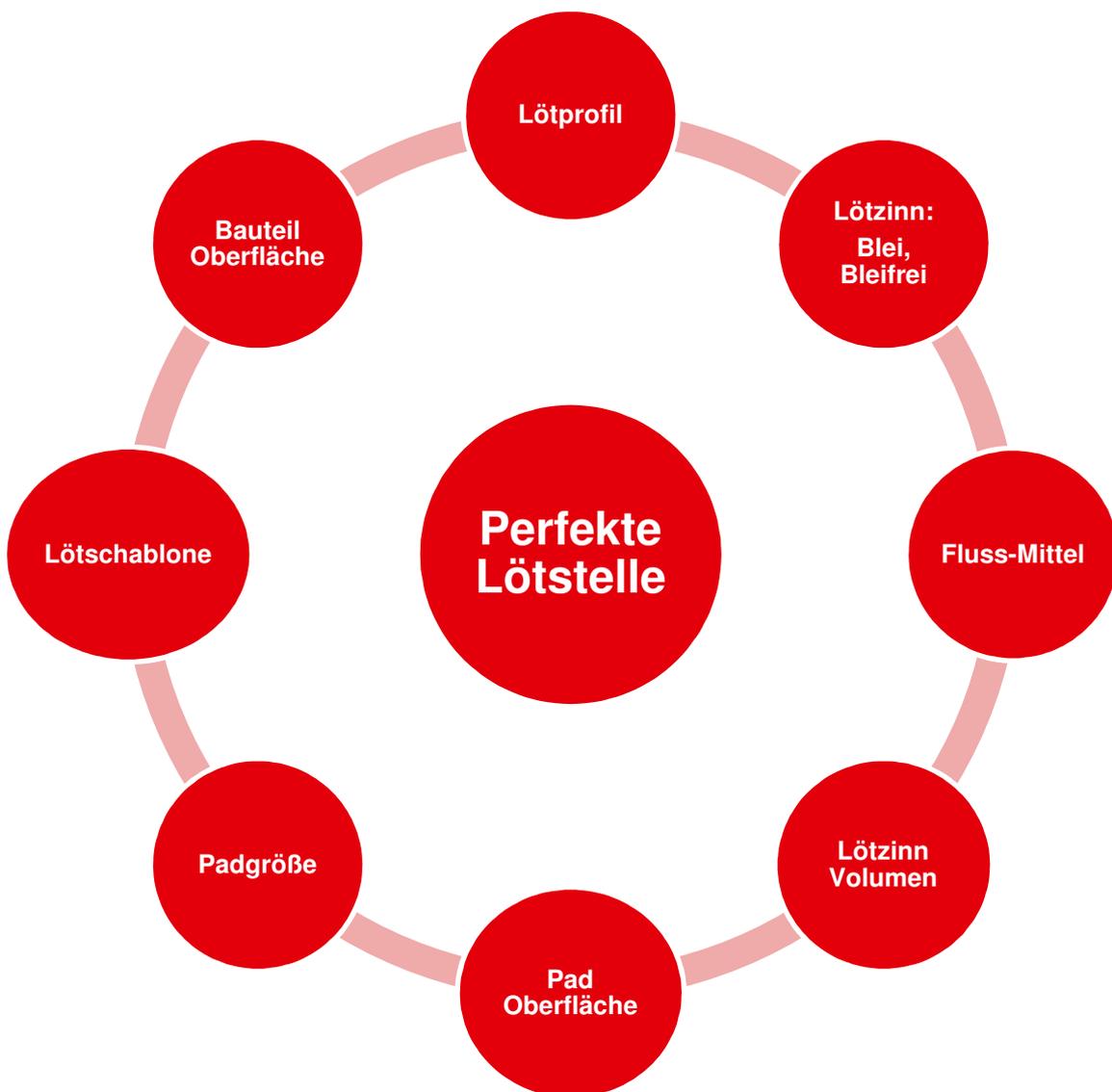


*Löt-Ergebnis: Zu wenig Zinn*

# Perfekte Lötstelle



Das Lötenergebnis wird von sehr vielen Faktoren beeinflusst. Um eine optimale Lötstelle zu erhalten sollten im gesamten Verarbeitungsprozess viele Variablen berücksichtigt werden. Eine saubere Benetzung und gut ausgebildeter Meniskus sind maßgeblich für die Haltekräfte und geringe Übergangswiderstände auf die Leiterplatte.



# Padgeometrie



Neben der speziellen Lötfläche wird die Haltekraft von **REDCUBE SMD** Terminals auch über die richtige Padgeometrie bestimmt.

- Das Lötergebnis sowie die daraus resultierenden Haltekräfte setzen eine optimale Padgeometrie voraus. Die Padgröße wurde ausgehend von IPC TM 650 bzgl. Haftfestigkeit von Kupferlagen auf FR4 speziell auf das Bauteil abgestimmt, i.d.R. sind keine weitere Maßnahmen beim Layoutdesign notwendig (Bild 1).
- Sollte eine höhere Festigkeit gefordert sein gibt es einige einfache Möglichkeiten die Stabilität des Pads zu verbessern. Der einfachste Weg ist es die Kupferfläche größer als das Lötpad festzulegen. Durch die größere Kontaktfläche des Pads zum FR4 Material wird eine größere Stabilität erreicht (Bild 2).
- Zusätzlich zu dem größeren Lötpad kann die Kupferfläche außen mit Vias (Durchkontaktierungen) gestaltet werden. Ein Via wirkt in diesem Fall wie ein „Niet“ und erhöht die Anbindung des Löt pads an das Basismaterial der Leiterplatte. (Bild 3)
- Eine ebenso beliebte Methode SMD Pads zu verstärken ist das Setzen der Vias direkt in das Pad. Hier ist darauf zu achten, dass das flüssige Lötzinn durch die Vias nach unten abfließen kann und ggf. nicht ausreichend Lötzinn für die Lötstelle zur Verfügung steht. (Bild 4)

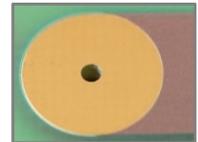


Bild 1

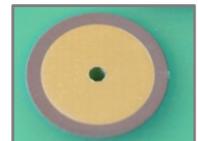


Bild 2



Bild 3

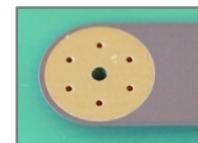


Bild 4

## Schablone

- Die Lötchablone (Bild 5) sollte wie in jedem **REDCUBE SMD** Datenblatt spezifiziert ausgeführt werden. Die Bohrungen in der Leiterplatte müssen durch die Lötchablone abgedeckt werden, damit kein Lötzinn in die Bohrungen gelangt.

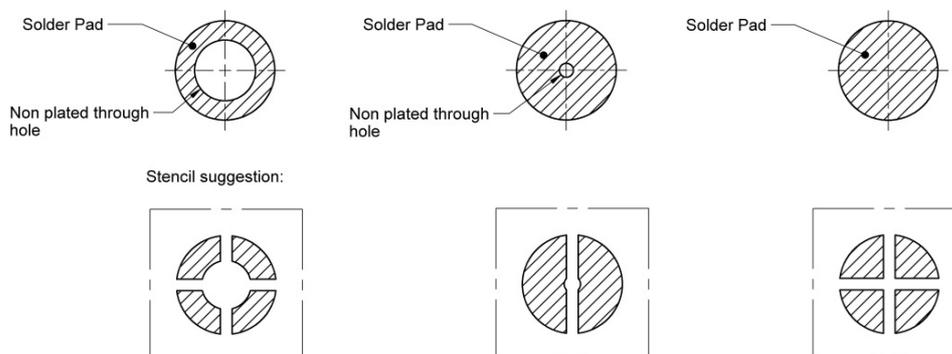


Bild 5

- Die Bohrung in der Leiterplatte für den Zentrierpin und die Schraube darf nicht durchkontaktiert sein! (Bild 6)



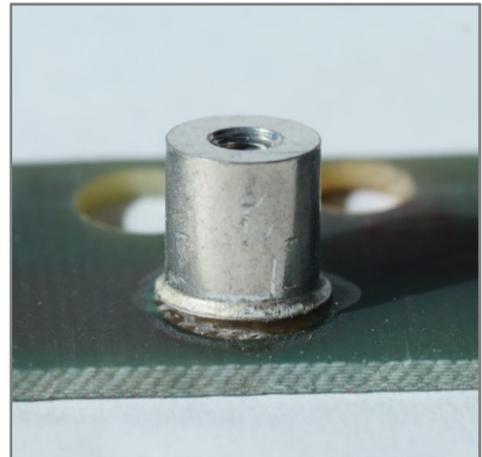
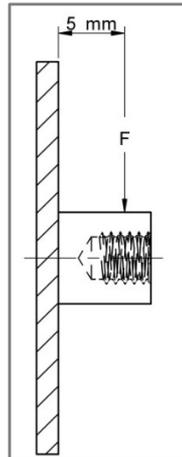
Bild 6

## Abrisskraft

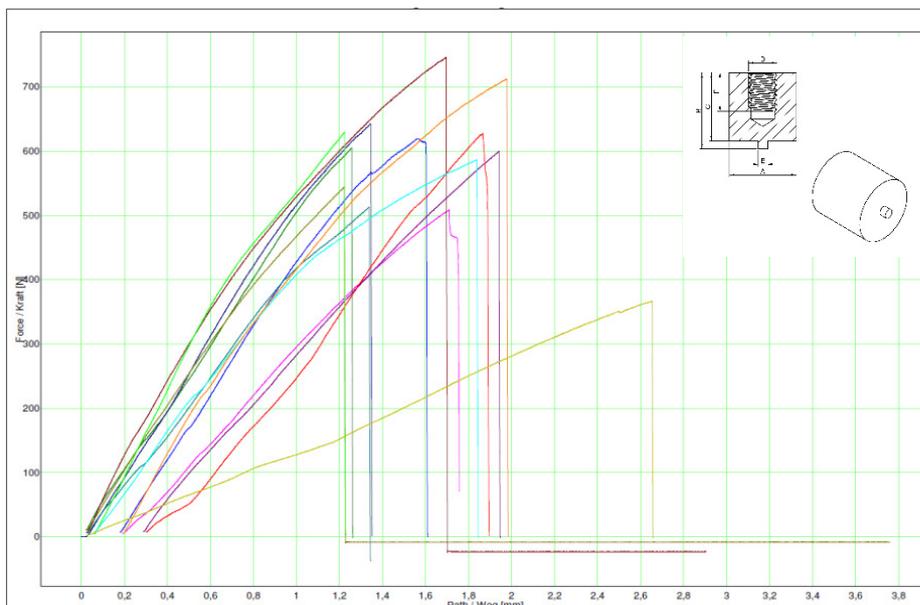


Mit der Messung der Abrisskraft soll eine Belastung an **REDCUBE** SMD simuliert werden, ähnlich einem starken Ziehen am Kabel, wenn der Kabelschuh am Bauteil angeschraubt ist. In zahlreichen Versuchen wurden die Abrisskräfte des Bauteils von der Leiterplatte, indem in 5mm Abstand eine Kraft aufgebracht und gemessen wurde, ermittelt. Die Kraft wurde bis zum Abriss linear erhöht.

Über die Drehmomentformel  $M=F \cdot l$  lässt sich somit die Abrisskraft für jede andere Länge bestimmen.



Im unteren Diagramm sind die Abrisskräfte für **REDCUBE** SMD mit einem Sacklochgewinde dargestellt. Die max. Abrisskraft lag bei 745N, das heißt, dass ein Gewicht über 70kg am Kabel hängen muss, damit ein **REDCUBE** SMD von der Leiterplatte abgerissen wird. Im Durchschnitt lagen die meisten Werte über 500N.

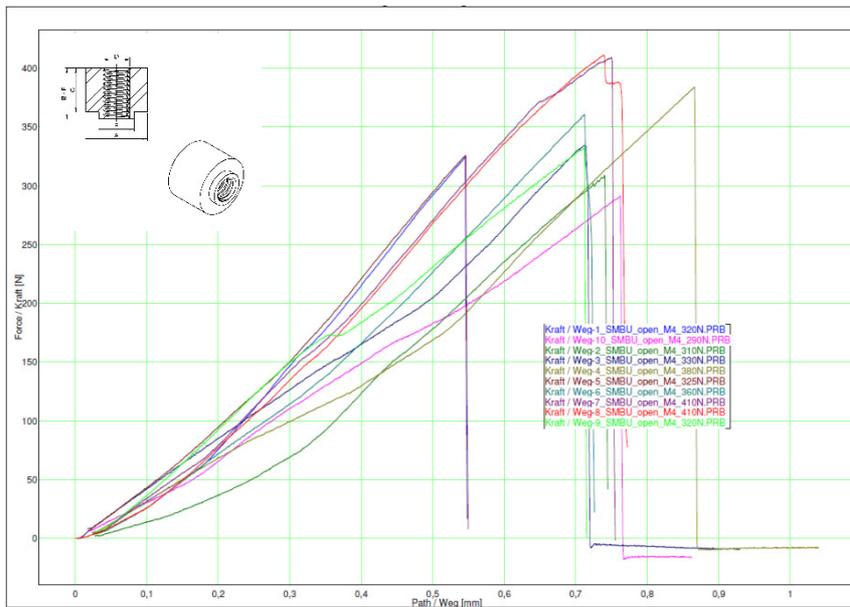


Geht man bei einem guten Sechskantcrimp am Rohrkabelschuh von einer typischen Haltekraft von 60N/mm<sup>2</sup> aus, würde bei einem Querschnitt von 2.5mm<sup>2</sup> das Kabel bereits bei 150N aus dem Kabelschuh rausrutschen. Bei Quetschkabelschuhen ist dieser Wert noch geringer.

# Abrisskraft



Durch das Bohrloch in der Leiterplatte fallen die Abrisskräfte bei **REDCUBE** SMD mit Durchgangsgewinde aufgrund der geringeren Auflagefläche am Pad geringer aus. Im unteren Diagramm sind die Abrisskräfte dargestellt. Die max. Abrisskraft lag bei 410N. Im Durchschnitt lagen die Werte über 300N.



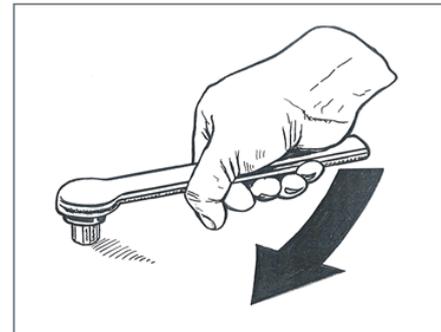
# Zulässige Drehmomente



**REDCUBE** SMD bieten eine großflächige Anbindung und Übertragung hoher Ströme in Leiterplatten. Um eine mechanische Zerstörung der Elemente zu verhindern sind die max. zulässigen Drehmomente zu beachten!

## Mechanische Eigenschaften für Messing (Richtwerte):

- Werkstoff: CuZn39Pb3
- Scherfestigkeit: 350 N/mm<sup>2</sup>
- Zugfestigkeit: 480 N/mm<sup>2</sup>
- Streckgrenze : 340 N/mm<sup>2</sup>
- Dehnung: 20%
- E-Modul: 96 kN/mm<sup>2</sup>
- Torsionsmodul: 32 kN/mm<sup>2</sup> (Schubmodul)



## Tabelle für REDCUBE SMD

Gewindemaß (metrisch)	M3 through thread	M4 through thread	M3 closed thread	M4 closed thread
Max. Anzugsdrehmoment [Nm] *	0,5	1,2	0,5	1,2
Min. Bruchdrehmoment [Nm] **	3,0	2,9	3,8	3,8
Max. Bruchdrehmoment [Nm]	4,1	3,9	4,6	4,6
Mittelwert Bruchdrehmoment (30Stk.) [Nm]	3,6	3,5	4,3	4,3

\*In Anlehnung an die DIN267 Teil 25 (Bruchdrehmomente); Werte für Messingwerkstoff (MS 63)

\*\* Ermittelte Werte (Drehmomente). Bei diesen mechanischen Belastungen ist von einer Zerstörung der Bauteile oder der Lötstelle auszugehen. Die Bauteile dürfen keinesfalls über diese Werte belastet werden.

Das Bruchdrehmoment ist stark abhängig von der Qualität der Lötstelle und der verwendeten Schraube. Wie aus der Tabelle ersichtlich übersteigt das Bruchdrehmoment um vielfaches das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment.

**REDCUBE** SMD dürfen lediglich mit den Werten aus der Zeile **max. Anzugsdrehmoment** gemäß Tabelle belastet werden!

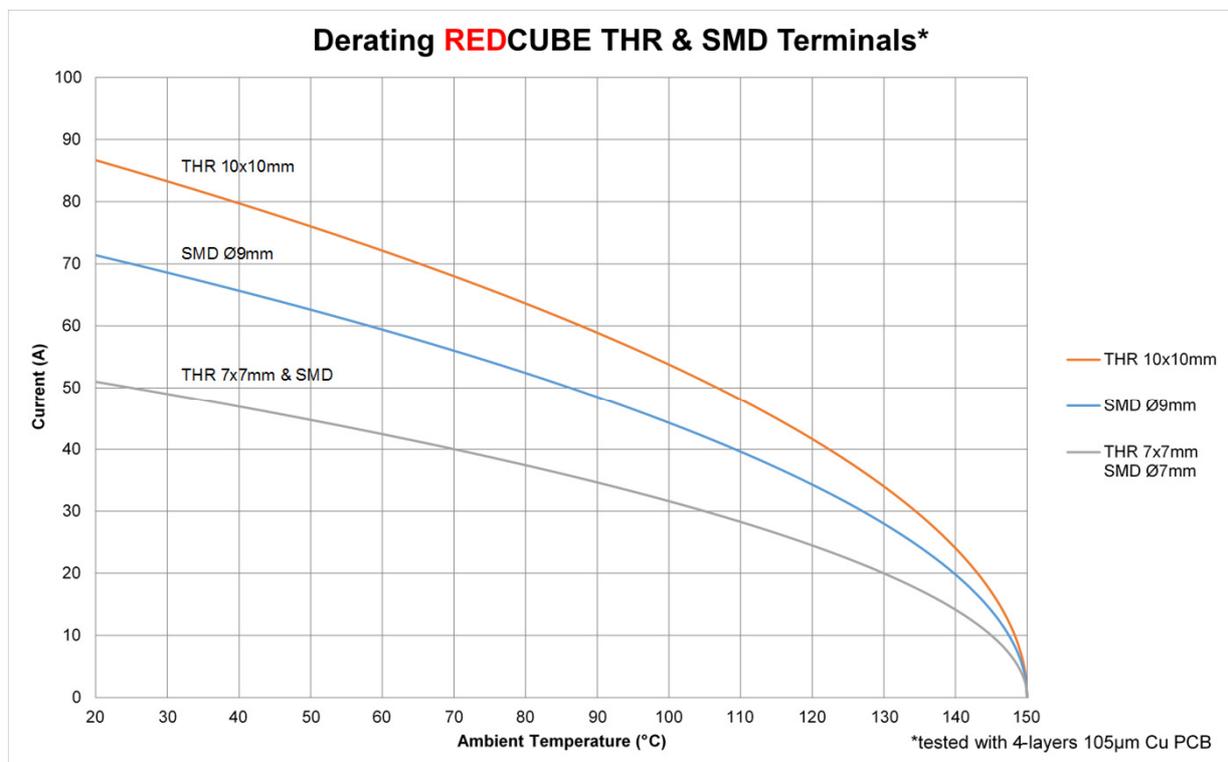
# Stromtragfähigkeit



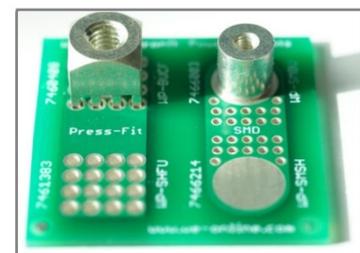
Durch die großflächige Anbindung der **REDCUBE** SMD Terminals an das Lötpad werden niedrige Übergangswiderstände erreicht. Dies gewährleistet geringe Wärmeentwicklung und begünstigt das Gesamttemperaturverhalten auf der Platine.

Es wurden Ströme bis zu 100A mit mehrlagigen Leiterplatten und dicken Kabelquerschnitten erreicht. In vielen Fällen ist der Kabelquerschnitt der begrenzende Faktor. Ein 4mm<sup>2</sup> Kabel ist nach VDE0100 für max. 42A Dauerstrom bei 20°C verwendbar. Demnach würde das Kabel den Strom früher begrenzen als der **REDCUBE** SMD.

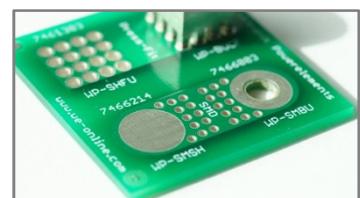
Die unten dargestellte Deratingkurve wurde mit 6mm<sup>2</sup> und einer 2 x 70µm Leiterplatte gemessen.



Die Stromübertragung in die unteren Lagen kann, wie unten auf den Bildern dargestellt, über die zusätzlichen Vias erfolgen. 0.3-0.4mm Durchmesser und min. 25µm Aufkupferung pro Via sind zu empfehlen. Bei Strömen über 70A wird die Stromverteilung in die unteren Lagen problematisch, da die Vias in Ihrer Stromtragfähigkeit begrenzt sind und sehr viel Platz auf der Platine benötigt wird.



Daher empfiehlt es sich für noch höhere Ströme auf **REDCUBE** PRESS-FIT zu wechseln. Die Einpresstechnik bietet nach wie vor unübertroffen niedrige Übergangswiderstände und noch besseres Temperaturverhalten.



# Produktübersicht



Das platzsparende Design von **REDCUBE SMD** vereint die Vorteile der SMD-Montage mit der Hochstromtechnik.

## REDCUBE SMD

- Material: Messing
- Oberfläche: Verzinkt
- Hitzebeständigkeit: bis zu 150°C
- Anzugsdrehmoment: M3 (0.5Nm), M4 (1.2Nm)



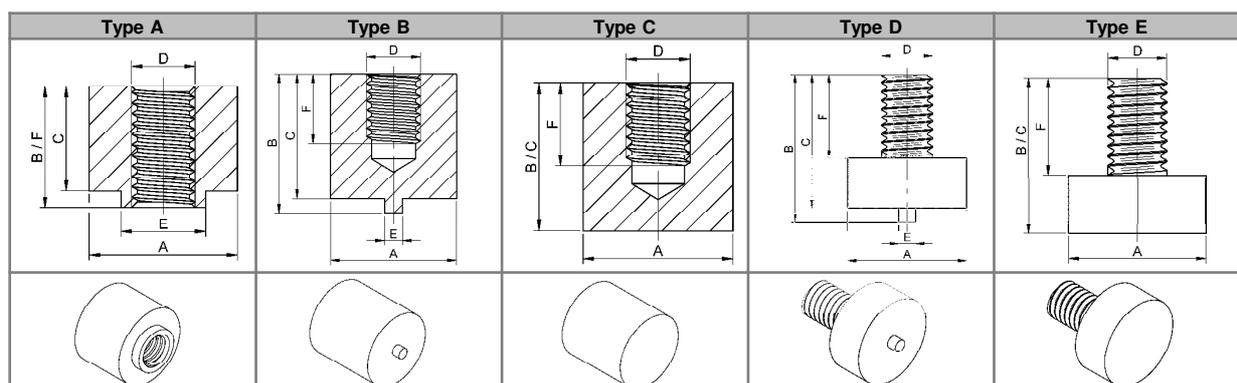
## Eigenschaften

- Hohe Stromtragfähigkeit und hohe Haltekräfte
- Schnelle und automatische Bestückung
- Geringere Rüstzeit und Rüstkosten
- Hohe Packungsdichte
- Geringer Übergangswiderstand und minimale Eigenerwärmung

## Anwendungen

- Platzsparende Leiterplatten Designs
- Lötbar Wire-to-Board Verbindungen im Hochstrombereich mit Fokus auf automatisierte Bestückung

Order Code Bulk	Order Code Reel	Diameter	Total height	Body length	Thread size	Socket/Pin Diameter	Thread length	Format type	Type	Current I (A)
		A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)			
746 600 330	746 600 330R	7	4	3	M3	4	4	A	Bush	50
746 600 430	746 600 430R	7	4	3	M4	5	4	A	Bush	50
746 600 3	746 600 3R	7	6	5	M3	4	6	A	Bush	50
746 600 4	746 600 4R	7	6	5	M3	5	6	A	Bush	50
746 600 5	746 600 5R	9	6	5	M5	6	6	A	Bush	70
746 610 3	746 610 3R	7	7.8	7	M3	1	4	B	Bush	50
746 610 4	746 610 4R	7	7.8	7	M4	1	4	B	Bush	50
746 610 5	746 610 5R	9	7.8	7	M5	1	4	B	Bush	70
746 620 3	746 620 3R	7	7	7	M3	-	4	C	Bush	50
746 620 4	746 620 4R	7	7	7	M4	-	4	C	Bush	50
746 620 5	746 620 5R	9	7	7	M5	-	4	C	Bush	70
746 611 3	746 611 3R	7	8.8	8	M3	1	5	D	Shank	50
746 611 4	746 611 4R	7	8.8	8	M4	1	5	D	Shank	50
746 621 3	746 621 3R	7	8	8	M3	-	5	E	Shank	50
746 621 4	746 621 4R	7	8	8	M4	-	5	E	Shank	50



➤ Alle aufgeführten Artikel sind in unserem [Electronic Interconnect & Electromechanical Solutions – Katalog](#) zu finden.

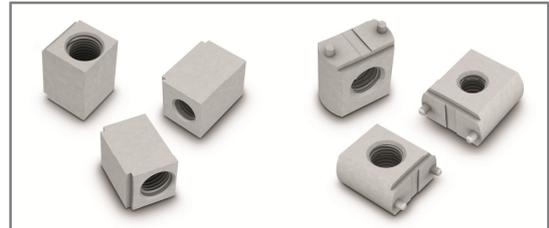
# Produktvorschau



Die neue **REDCUBE SMD 90°** Variante ermöglicht gewinkelte stromführende oder rein mechanische SMD Bord-to-Board Verbindungen im 90° Winkel.

## REDCUBE SMD

- Material: Messing
- Oberfläche: Verzinkt
- Hitzebeständigkeit: bis zu 150°C
- Anzugsdrehmoment: 0.4Nm



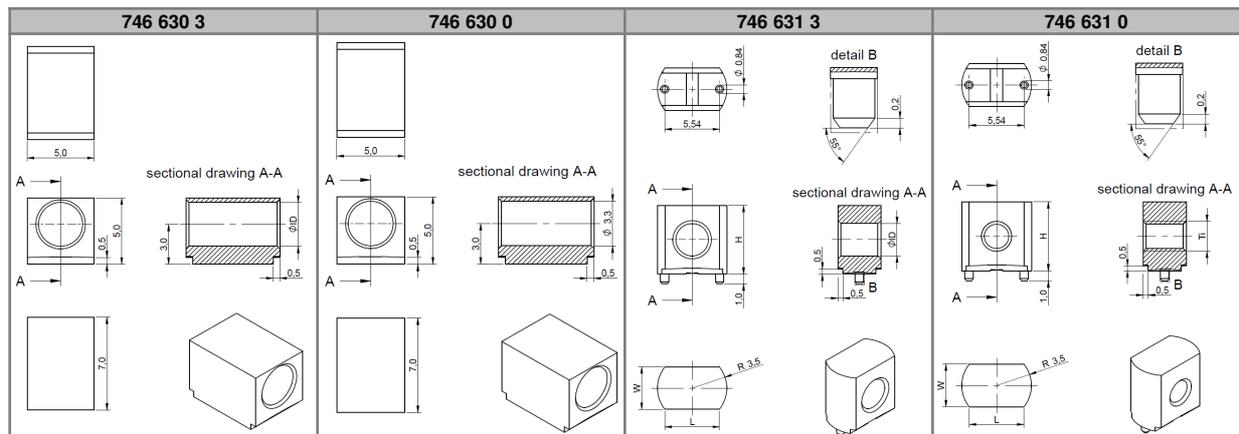
## Eigenschaften

- Hohe Stromtragfähigkeit und hohe Haltekräfte
- Schnelle und automatische Bestückung
- Geringere Rüstzeit und Rüstkosten
- Hohe Packungsdichte
- Geringer Übergangswiderstand und minimale Eigenerwärmung

## Anwendungen

- Befestigung von Kabel oder Verbindung von Leiterplatten im 90° Winkel
- Befestigung von Leiterplatten im 90° Winkel an Gehäuse

Order Code Bulk	Order Code Reel	PCS per Reel	Length L (mm)	Width W (mm)	Height H (mm)	Thread size	Inner Diameter (mm)	Current I (A)
746 630 3	746 630 3R	1600	7	5	5	M3	-	50
746 630 0	746 630 0R	1600	7	5	5	-	3.3	50
746 631 3	746 631 3R	1000	5.5	4.33	7	M3	-	50
746 631 0	746 631 0R	1000	5.5	4.33	7	-	3.3	50



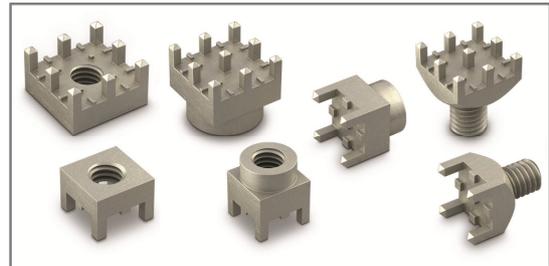
➤ Alle aufgeführten Artikel sind in unserem [Electronic Interconnect & Electromechanical Solutions – Katalog](#) zu finden.

# Produktvorschau



Die neue Produktserie **REDCUBE** THR kombiniert den Vorteil von THT – die hohe mechanische Stabilität – mit zeitsparender Pick & Place Bestückung und effizientem Reflow-Lötverfahren.

Das besondere Pindesign von **REDCUBE** THR garantiert beste Lötresultate und Stromtragfähigkeit bis 85A. Die Kontakte von **REDCUBE** THR werden aus dem Vollen gefräst. Dies erklärt den deutlich höheren Strom und höhere Anzugsdrehmomente im Vergleich zu gestanzten Kontakten.



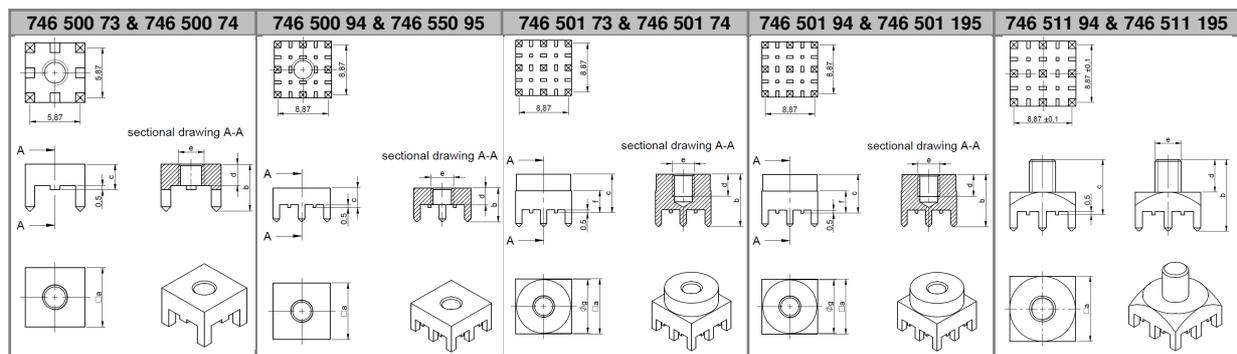
## REDCUBE THR

- Material: Messing
- Oberfläche: verzinkt
- Hitzebeständigkeit: bis zu 150°C
- Anzugsdrehmoment: M3 (0.5Nm), M4 (1.2Nm), M5 (2.2Nm)

## Eigenschaften und Anwendungen

- Through Hole Reflow Lötverfahren
- Geringere Rüstzeit und Rüstkosten
- Hohe Anzugsdrehmomente
- Geringe Bauhöhe
- Lötbar Wire-to-Board Verbindungen

Order Code Bulk	Order Code Reel	a (mm)	b (mm)	c (mm)	d (mm)	f (mm)	Thread e	Pins	Type	Current I (A)
746 500 73	746 500 73R	7	5.5	3	2.5	-	M3	4	Bush	50
746 500 74	746 500 74R	7	5.5	3	2.5	-	M4	4	Bush	50
746 500 94	746 500 94R	10	6	3.5	3	-	M4	8	Bush	85
746 550 95	746 550 95R	10	6.5	4	3.5	-	M5	8	Bush	85
746 501 73	746 501 73R	7	8.5	6	3.5	3.5	M3	4	Bush	50
746 501 74	746 501 74R	7	9	6.5	4	4	M4	4	Bush	50
746 501 94	746 501 94R	10	9.5	7	4	4	M4	9	Bush	85
746 501 95	746 501 95R	10	9.5	7	4	4	M5	9	Bush	85
746 511 73	746 511 73R	7	11	8.5	4	-	M3	4	Shank	50
746 511 74	746 511 74R	7	11	8.5	4	-	M4	4	Shank	50
746 511 75	746 511 75R	7	13	10.5	4	-	M5	4	Shank	50
746 511 94	746 511 94R	10	11	8.5	9	-	M4	9	Shank	85
746 511 95	746 511 95R	10	13	10.5	9	-	M5	9	Shank	85



➤ Alle aufgeführten Artikel sind in unserem [Electronic Interconnect & Electromechanical Solutions – Katalog](#) zu finden.

## Reliability Test



Die Zuverlässigkeit von **REDCUBE SMD** Terminals wurde mehrmals in verschiedenen Qualifizierungen, Tests und in der Praxis unter Beweis gestellt.

Five Time Reflow Test nach:

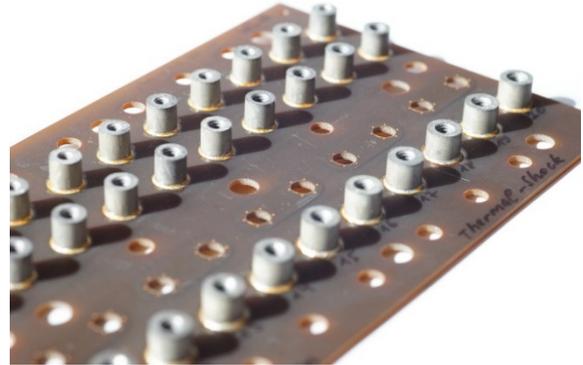
- J-STD-020D

Lötbarkeit nach:

- JESD22-B102

Umweltprüfungen nach:

- MIL-STD-202, Method 107
  - ✓ Thermal Shock, -55°C/+150°C, 500 Zyklen
- MIL-STD-202 Method 106
  - ✓ Moisture Resistance, 65±2 °C, 95%RH, 500h



Mechanische Prüfungen nach:

- MIL-STD-202, Method 204:
  - ✓ Vibration, 10g's for 20 minutes, 15 Hz to 2000 Hz, 12 cycles per axis

Elektrische Prüfungen nach:

- IEC 60512-2-1 Steckverbinder für elektronische Einrichtungen - Mess- und Prüfverfahren - Teil 2-1: Prüfungen des elektrischen Durchgangs und Durchgangswiderstandes; Prüfung 2a: Durchgangswiderstand; Millivoltmethode
- IEC 60512-2-5 Steckverbinder für elektronische Einrichtungen - Mess- und Prüfverfahren - Teil 5-2: Prüfungen der Strombelastbarkeit; Prüfung 5b: Strombelastbarkeit (Derating-Kurve)

- **REDCUBE SMD** zeigen eine sehr hohe Zuverlässigkeit
- Die Anforderungen der einschlägigen Normen werden weit übertroffen



more than you expect

Passive & Electromechanical  
**Components**  
[www.we-online.com](http://www.we-online.com)



**Würth Elektronik eiSos GmbH & Co. KG**

Max-Eyth-Str. 1

74638 Waldenburg

[www.we-online.de](http://www.we-online.de)

Tel.: +49 (0) 79 42 945 5292

Fax: +49 (0) 79 42 945 5329

[eiCan@we-online.de](mailto:eiCan@we-online.de)

Die zur Verfügung gestellten Informationen sind nach unserem Wissen genau und zuverlässig, jedoch nimmt Würth Elektronik eiSos keine Verantwortung für den Einsatz in einer Anwendung, die nicht den vorliegenden Spezifikation entspricht. Würth Elektronik eiSos behält sich das Recht vor, Spezifikationen im Sinne des technischen Fortschritts jederzeit zu ändern. Maßänderungen sind vorbehalten. Maße, Daten, Abbildungen und Beschreibungen entsprechen dem neuesten Stand bei Herausgabe dieses Kataloges, sind aber unverbindlich! Änderungen sowie auch Irrtümer und Druckfehler sind vorbehalten.