

## dradio.de

<http://www.dradio.de/dlf/sendungen/forschak/1244045/>

FORSCHUNG AKTUELL

09.08.2010 - 16:35 Uhr



Ein Nachteil des Lötens: Das Material wird heiß. (Bild: AP)

## Lötten mit Blitz

### Wie Materialien mithilfe von Nanofolien zusammengefügt werden

Von Viola Simank

**Technologie.- Das Lötten im herkömmlichen Sinne hat einen entscheidenden Nachteil: das Material, das zusammengefügt werden soll, wird erwärmt. Seit einigen Jahren gibt es eine bessere Lösung: Nanofolien. Mit ihrer Hilfe lassen sich unterschiedliche Werkstoffe problemlos verbinden.**

Auf den ersten Blick erinnert Nanofolie an sehr dünne Alufolie. Doch mit ihr lässt sich nichts verpacken oder frisch halten - sie dient vielmehr dazu, die unterschiedlichsten Werkstoffe zusammenzufügen. Das Geheimnis liegt in ihrem Aufbau, erklärt Christian Walz von der Bremer Firma Innojoin.

*"Die Folie selber ist erst mal nicht nanodünn sondern mikrodünn, also ein paar Einheiten größer, aber sie ist zusammengesetzt aus nanometerdünnen Lagen."*

Zum Beispiel aus mehreren Schichten Aluminium und Nickel. Christian Walz zeigt mit einem kleinen Tischexperiment, wie die neue Füge-Technik funktioniert: Zwischen zwei kleine Quadrate aus Stahl legt er ein Stück Folie, das ein bisschen übersteht, und drückt alles mit einer Klemme fest zusammen.

*"Und dann zünde ich mit einer herkömmlichen 9-Volt-Batterie, hier vorne sind zwei Kabel dran, und ich bring das jetzt hier an der Seite dran und dann sieht man, dass es eine ganz, ganz kurze schnelle Reaktion gibt."*

Ein kurzer Lichtblitz, es riecht verschmort, die beiden kleinen Stahlquadrate sind fest verbunden. Durch die Zündung reagieren die beiden Metalle Aluminium und Nickel in der Nanofolie miteinander und setzen innerhalb von wenigen Millisekunden Temperaturen von mehr als 1000 Grad frei. Durch die Wärme schmilzt das Lot - eine Metalllegierung, mit der die Stahlquadrate vorher bedampft wurden. Die Quadrate werden also genau genommen zusammengelötet, sagt Christian Walz:

*"Die Idee dahinter ist, dass man diese Reaktionsfolie nur als Wärmequelle für den Lötprozess nutzt. Das Einzige, was das vom anderen Lötprozess unterscheidet ist, dass die Wärme aus dieser Folie kommt und nicht aus dem Ofen, oder Brenner oder wie auch immer man konventionell lötet, oder LötKolben, den man sonst nimmt."*

Weil nur die Folie extrem kurz erhitzt wird, werden die Stahlquadrate selbst - anders als beim herkömmlichen Lötten - nicht heiß.

Mit dieser Methode lassen sich deshalb besonders gut temperaturempfindliche elektronische Bauteile zusammenfügen. Außerdem können mithilfe der Nanofolie so unterschiedliche Materialien wie Keramik und Stahl verbunden werden. Normalerweise ein Problem, denn sie dehnen sich beim Erwärmen unterschiedlich stark aus. Deshalb ist konventionelles Lötten nicht möglich, würde doch beim Abkühlen die Keramik und der Stahl auch wieder unterschiedlich stark schrumpfen, es käme zu Spannungen und

Materialrissen. Beim Zusammenfügen mit Nanofolie bleiben die Materialien aber kalt und können so eine feste Verbindung eingehen. In der Elektronikindustrie werden die Nanofolien bereits in einigen Bereichen eingesetzt, Walz und seine Kollegen arbeiten bereits an einer Verbesserung:

*"Die neuen Entwicklungen gehen jetzt in die Richtung, dass man die Folie selber mit Lot bedampft, die beiden Fügepartner hinterher nicht mehr bedampft werden müssen. Das heißt, man kann die komplett kalt so wie sie sind mit der Folie zusammenfügen, man legt die Folie dazwischen, zündet den Prozess und hat hinterher eine Fügeverbindung geschaffen."*

Außerdem will man die Reaktionstemperaturen in der Folie auf 2000 Grad erhöhen, da sich dann Lotwerkstoffe mit höheren Schmelztemperaturen einsetzen lassen. Sie erzeugen noch festere Bindungen, die so fest wie eine Schweißnaht sein können. Momentan arbeitet die Bremer Firma an der Umsetzung in die Serienproduktion. Insbesondere das Zusammenfügen von winzigen elektronischen Bauteilen ist schwierig:

*"Die kleinsten Bauteile sind sogar, also da haben wir Folien, die sind so sechs mal acht Millimeter, also miniklein. Das kann man im Labormaßstab natürlich sehr gut machen, man nimmt eine kleine Pinzette und legt das dazwischen. Und da sind zurzeit die Fragestellungen, die wir versuchen zu klären: Wie kann man nachher in großen Stückzahlen diese minikleinen Stücke an Folie an die richtige Stelle positionieren, Druck draufbringen und dann auch zünden."*

Bis spätestens Ende nächsten Jahres wollen sie dieses Problem gelöst haben und mit dem neuen Verfahren in Serie gehen.

© 2010 Deutschlandradio