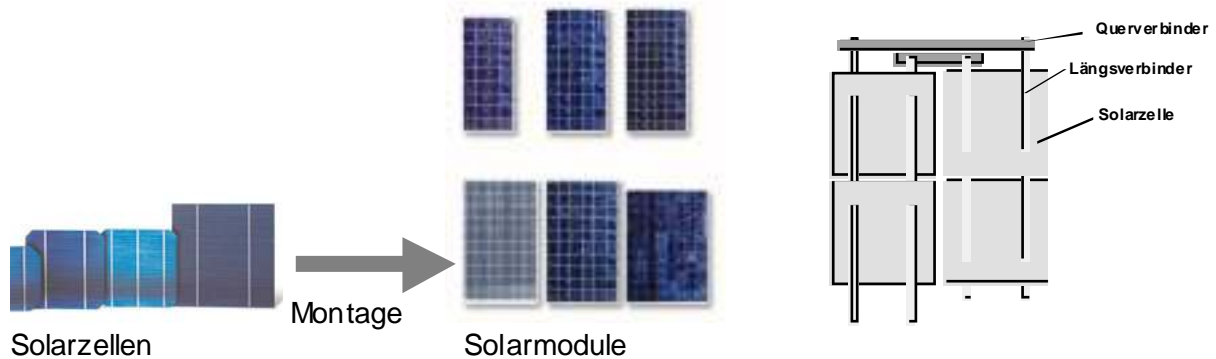


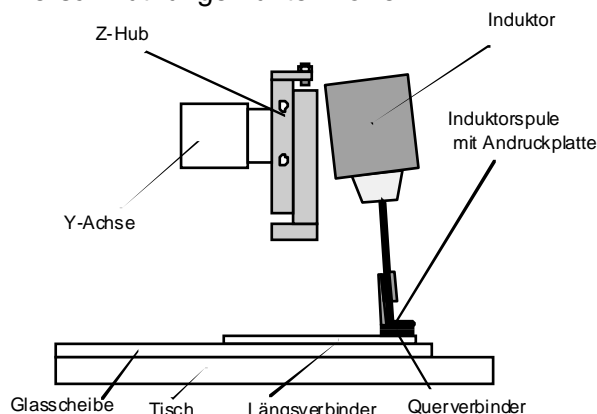
Löten der Randverschaltung bei Solarmodulen



Ein qualitätsbestimmender Prozeß bei der Herstellung von Solarmodulen ist das Verlöten der Randverschaltung, um die einzelnen Solarzellen miteinander elektrisch zu verbinden.

Um einen für das Löten erforderlichen Kontakt zwischen den Kontaktbändern zu erreichen, müssen die beiden Fügepartner mechanisch zusammengedrückt werden. Diese ist mit dem LötKolben nur bedingt zu erreichen, da das Lot erst erstarrt, wenn der LötKolben wieder von der Lötstelle entfernt wird. Andere Verfahren wie Widerstandsschweißen oder Thermolen sind problematisch bezüglich der Prozeßsicherheit und Reproduzierbarkeit, da der Wärmeeintrag durch Verschmutzung und Verschleiß der Werkzeuges erheblich beeinflusst wird.

Die Systeme von ATN (zum Patent angemeldet) sehen hingegen vor, daß die Erwärmung der Lötstelle mit einem stromdurchflossenen Induktor, kontaktlos, erfolgt und eine Kraft auf die Lötstelle mit einer Andruckplatte aus einem elektrisch nichtleitfähigem Material erfolgt. Mit der nichtleitfähigen Andruckplatte kann, ohne unmittelbare Beeinflussung des mittels des Induktors bewirkten Lötprozesses, solange ein Druck bzw. eine Kraft auf die Lötstelle ausgeübt werden, bis nach Beendigung des Lötens die Lötstelle ausreichend abgekühlt ist. Da kein direkter Kontakt zwischen Lötstelle und Induktor besteht, ist dieser weder einem Verschleiß noch Verschmutzungen unterworfen.

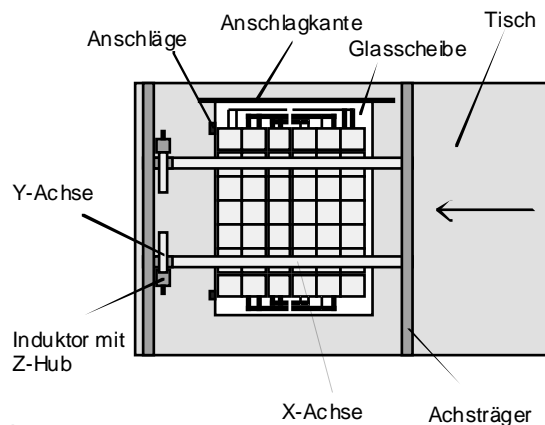
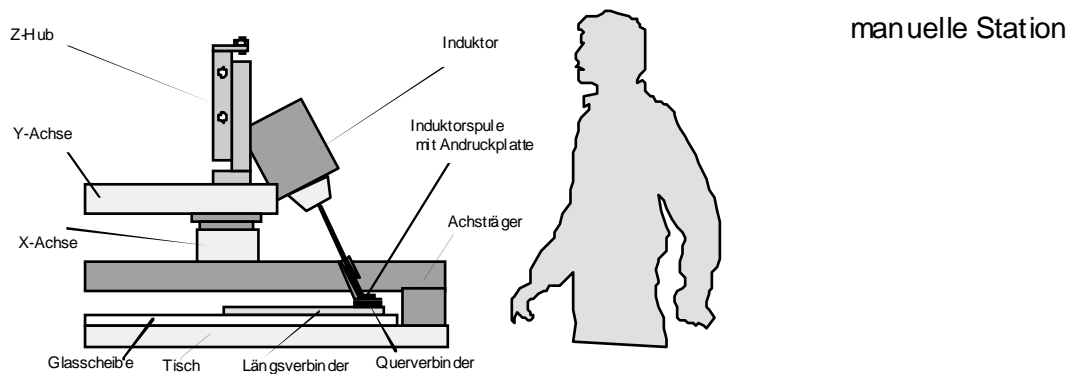


Da der Andruck direkt in der Lötstelle erfolgt, wird ein Spalt zwischen den Fügepartnern vermieden, so daß zum Löten das Lot der Verzinnung der Fügepartner ausreicht. Die beim manuellen Kolbenlöten der Randverschaltung oft zu beobachtenden überstehenden Lotperlen des zugeführten Lotdrahtes, welche das Deckglas der Solarmodule beschädigen können, werden vermieden.

Das Induktionslöten durch einen elektrisch nicht leitfähigen Niederhalter weist eine Reihe von weiteren Vorteilen auf:

- Die Energiezufuhr kann innerhalb kürzester Zeit ein- und ausgeschaltet werden.
- Die Andruckplatte selbst wird nicht erwärmt, d.h. nach Abschalten der Wärmezufuhr kann mittels Andruckplatte Druck auf die Lötstelle ausgeübt werden bis das Lot erstarrt.
- Die Wärmeübertragung ist berührungslos und wird durch Verschmutzungen nicht beeinträchtigt.
- Die Wärmequelle kommt nicht mit der Lötstelle in Kontakt, so daß sie nur geringem Verschleiß durch Oxidation, Abbrand oder Verschmutzung unterliegt.
- Da die Andruckplatte elektrisch nicht leitend ist, kann es bei versehentlichen Berührung mehrerer Kontakte nicht zu einem Kurzschluß kommen.

Je nach gewünschtem Automatisierungsgrad ergeben sich unterschiedliche Varianten. Bei der manuellen Variante wird die Lötanlage auf einen der bereits vorhandenen Handarbeitsplätze (oder ähnliche Neubeschaffung) integriert. Bei diesen Arbeitstischen werden die Solarmodule über Rollenbänder manuell in die Position geschoben. Die gesamte Fläche ist von unten beleuchtet, um eventuelle Fehler in den Solarzellen besser erkennen zu können.



Das Induktionssystem besteht aus:

