

Spitzenzündungsbolzenschweißen

Beim Spitzenzündungsbolzenschweißen weist der Bolzen auf der zu verschweißenden Seite eine genau definierte Zündspitze auf. Der Lichtbogen wird an dieser Spitze gezündet. Diese Zündspitze schmilzt explosionsartig, ergibt einen Knall und verdampft zu einem Teil. Die Induktionsspannung, die durch das Öffnen des Stromkreises entsteht, zündet einen Lichtbogen, der dann die ganze Bolzenstirnfläche erfasst. Die starke, kurze Hitzeentwicklung erzeugt ein flächenmäßig kleines Schweißbad, das aber ausreicht, um das Werkstück mit dem Schweißbolzen dauerhaft zu verbinden. Aufgrund der geringen Einbrenntiefe, bedingt durch die kurze Schweißzeit, ist es möglich, Bolzen auf relativ dünne Materialien (0,7 - 3 mm) zu bringen.

Beim Kondensator-Entladungsverfahren mit Spitzenzündung wird zwischen zwei Varianten unterschieden:

- **Spitzenzündung mit Spalt (Spaltschweißen)**
- **Spitzenzündung mit Kontakt (Kontaktschweißen)**

Spaltschweißen

Die Schweißpistole wird auf das Werkstück aufgesetzt. Der Bolzen wird durch eine Magnetspule gegen eine Feder vorgespannt. Zwischen dem Bolzen und dem Werkstück entsteht ein Spalt (Spaltmaß).

Durch das Betätigen der Starttaste wird die Magnetspule angesteuert. Der Bolzen bewegt sich durch die vorgespannte Druckfeder auf das Werkstück zu. Der Lichtbogen entsteht während der Vorwärtsbewegung des Bolzens, nachdem der elektrische Kontakt hergestellt wurde.

Der Lichtbogen schmilzt die Bolzenstirnfläche und die Fläche des Werkstücks an. Sobald der Bolzen das Werkstück berührt, erlischt der Lichtbogen, das Schmelzbad erstarrt und der Bolzen ist mit dem Werkstück verschweißt.

Im Gegensatz zum Kontaktschweißen ist mit dieser Variante auch das Verschweißen von Aluminium ohne Schutzgas möglich.

Kontaktschweißen

Die Schweißpistole wird auf das Werkstück aufgesetzt. Der Bolzen hat bereits zu Beginn der Schweißung Kontakt mit dem Bauteil.

Durch Betätigen der Starttaste wird die Kondensatorbatterie entladen. Der Schweißstrom verdampft einen Teil der Bolzenzündspitze und zündet den Lichtbogen zwischen dem Schweißbolzen und dem Werkstück. Der Lichtbogen schmilzt die Bolzenstirnfläche und die Fläche auf dem Werkstück an. Gleichzeitig wird der Bolzen durch die vorgespannte Druckfeder auf die Werkstückoberfläche gedrückt. Beim Kontakt mit dem Bauteil erlischt der Lichtbogen und das Schmelzbad erstarrt.

Die im Verhältnis zum Spaltschweißen längere Schweißzeit (1,5 – 2,5 msec) ergibt einen etwas tieferen Einbrand, so dass auch auf galvanisch verzinkten Oberflächen eine sichere Schweißverbindung möglich ist.

Die wichtigsten Schweißparameter beim Lichtbogenbolzenschweißen sind bei der Spitzenzündung:

- Ladespannung
- Kapazität
- Schweißzeit
- Spalt
- Eintauchgeschwindigkeit/Schweißzeit

Die wichtigsten Standards zum Bolzenschweißen sind:

- DIN EN ISO 14555 - Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen
- DIN EN ISO 13918 - Bolzen und Keramikringe zum Lichtbogenbolzenschweißen
- Merkblatt DVS 0901 - Lichtbogenbolzenschweißen
- Merkblatt DVS 0903 - Lichtbogenbolzenschweißen mit Spitzenzündung
- Merkblatt DVS 0904 - Lichtbogenbolzenschweißen, Hinweise für die Praxis