

Ersatz für Ausgabe Juli 1992

Inhalt:

- 1 Einführung
- 2 Geltungsbereich
- 3 Allgemeines
- 4 Verzinkungsarten
- 5 Schweiß- und Hartlötverfahren
- 6 Verfahrens- und Ausführungshinweise
- 7 Arbeitssicherheit
- 8 Bedeutung des Korrosionsschutzes

1 Einführung

Die Zinkschicht dient dem Schutz des Materials gegen Korrosion. Deshalb müssen Instandsetzungsschweiß- und Hartlötarbeiten an dünnen verzinkten Blechen, Profilen, Bauteilen und Baugruppen so ausgeführt werden, dass die Zinkschicht nur so weit wie unvermeidlich beeinflusst wird.

Dies setzt voraus, dass bei der Wahl der möglichen und geeigneten Schweiß- und Hartlötverfahren die Verfahrensgrundlagen, abgestimmt auf die Instandsetzungsaufgabe unter Berücksichtigung des Korrosionsschutzes, bekannt sind und beherrscht werden.

Die fachgerechte Anwendung der Verfahrensgrundlagen ist Voraussetzung zur Wiederherstellung der Bauteilfestigkeit und des Korrosionsschutzes.

Grundsätzlich gilt, dass verzinkte Bleche nach den gleichen Regeln geschweißt bzw. hartgelötet werden wie unverzinkte.

Je dünner die Zinkschicht, desto besser das Schweißverhalten.

2 Geltungsbereich

Das vorliegende Merkblatt gilt für Instandsetzungsarbeiten an Straßenfahrzeugen, an denen dünne verzinkte Bleche, Profile, Bauteile und Baugruppen mit manuell geführten Schweiß- bzw. Hartlötverfahren gefügt werden.

Es werden Entscheidungshilfen hinsichtlich der Wahl des Fügeverfahrens gegeben. Aufgezeigt wird, mit welchen Besonderheiten beim Einsatz der unterschiedlichen Fügeverfahren zu rechnen ist bzw. welche Randbedingungen im Fügeprozess beeinflussen.

3 Allgemeines

Für das Instandsetzungsschweißen an dünnen verzinkten Blechen ist es wichtig:

- **die Art der Verzinkung zu kennen**, da diese die Nahtvorbereitung und das Schweiß- und Lötverhalten beeinflusst. Allgemein gilt, dass sich eine dicke Zinkschicht negativ auf das Schweißergebnis auswirkt. Dies gilt insbesondere bei mehre-

ren übereinander liegenden Blechen, da sich hierbei die verzinkten Schichten addieren. Dazu muss beachtet werden, dass galvanisch verzinkte Bleche in der Regel eine geringere Schichtdicke haben als Bleche, die feuerverzinkt sind. Galvanisch verzinkte Bleche sind hauptsächlich im sichtbaren Außenhautbereich einer Karosserie zu finden, während feuerverzinkte Bleche üblicherweise in nicht sichtbaren Bereichen eingesetzt werden.

- **die Richtlinie der Fahrzeughersteller zu beachten**. Nicht jedes Teil des Fahrzeuges darf nach Belieben mittels Schweißen oder Hartlöten instandgesetzt werden. Bei nicht vorhandenen Hersteller-Richtlinien gilt Band 12 „Instandsetzungsschweißen an Straßenfahrzeugen“ der DVS-Fachbuchreihe Schweißtechnik.

- **das Fügeverfahren zu beherrschen**. Dies setzt voraus, dass die ausführende Person hinsichtlich des Verfahrens ausgebildet ist.

4 Verzinkungsarten

Es wird zwischen dem galvanischen Verzinken und dem Feuerverzinken unterschieden.

Galvanisches Verzinken

Hier sind eine oder beide Seiten des Bleches mit 5 bis 10 µm nass verzinkt. Das Blech wird als Katode – Minuspol – in das Bad einer sauren wässrigen Zinklösung – Elektrolyt – gehängt. Der Pluspol kann eine unlösliche oder eine lösliche (Zink-)Anode sein. Durch Anschluss einer Gleichspannung von etwa 20 V wird das Blech mit Zink beschichtet.

Feuerverzinken

Als Feuerverzinken bezeichnet man das Aufbringen einer Zinkschicht durch Eintauchen entsprechend vorbereiteter Gegenstände in geschmolzenes Zink. Die Zinkauflage von feuerverzinkten Blechen kann nach dem Düsenabstreifverfahren (Sendzimir-Verfahren) eingestellt und geregelt werden. Sie beträgt in der Regel 10 bis 20 µm je Seite. Anders bei Stückverzinkung: dort kann die Schichtdicke bis zu 170 µm je Seite betragen.

5 Schweiß- und Hartlötverfahren

Für schweißtechnische Instandsetzungsarbeiten dünner verzinkter Bleche sind nachstehende Verfahren beschrieben:

Gasschmelzen	G
Wolfram-Inertgasschweißen	WIG
Metall-Aktivgasschweißen	MAG
(Widerstands-)Punktschweißen	RP
Hartlöten	HL
Metall-Schutzgas-Löten	MSG-L

Einfluss der Zinkschicht beim Schweißen und Hartlöten

Unter den beim Schweißen entstehenden hohen Temperaturen beginnt das Zink bei 420 °C zu schmelzen. Bei weiterer Tempe-

Diese Veröffentlichung wurde von einer Gruppe erfahrener Fachleute in ehrenamtlicher Gemeinschaftsarbeit erstellt und wird als eine wichtige Erkenntnisquelle zur Beachtung empfohlen. Der Anwender muss jeweils prüfen, wie weit der Inhalt auf seinen speziellen Fall anwendbar und ob die ihm vorliegende Fassung noch gültig ist. Die Haftung des DVS und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

DVS, Ausschuss für Technik, Arbeitsgruppe „Schweißen im Straßenfahrzeugbau“

natursteigerung verdampft ab etwa 900 °C die Zinkschicht. Die entstehenden grauweißen Zinkoxidämpfe erschweren die Schweißarbeit durch unruhigen Schweißverlauf, Spritzer und Sichtbehinderung. Sie können Schlauchporen im Schweißgut erzeugen.

Gasschmelzschiessen (G)

Das Gasschmelzschiessen ist universell einsetzbar, wobei es für Aussehen und Gefüge der Naht unerheblich ist, ob die Zinkschicht abgearbeitet oder belassen wird. Dieses Schweißverfahren wird nach dem Prinzip des „Nachlinksschiessens“ durchgeführt, Bild 1.

Nachlinksschiessen

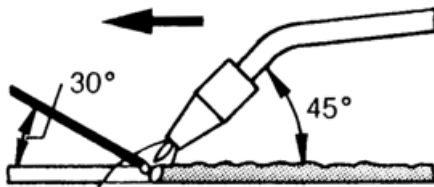


Bild 1. Gasschmelzschiessen.

Durch die hohe Flammentemperatur (etwa 3060 °C) wird die Zinkschicht sofort schmelzflüssig und durch den Flammendruck zur Seite geblasen.

Ein Teil der Zinkschicht – insbesondere auf der Blechunterseite – verdampft; es entsteht eine links und rechts der Naht etwa 10 mm zinkfreie Zone. Zinkeinschlüsse treten nicht auf.

Aufgrund der breit gefächerten Wärmeeinflusszone der Autogen-Streuflamme kommt es durch die große Wärmeeinflusszone zu einem erhöhten Verzug. Daher sind Schutzgasschweißverfahren dem Gasschmelzschiessen vorzuziehen.

Wolfram-Inertgasschiessen (WIG)

Das WIG-Schiessen, Bild 2, ist universell einsetzbar und weist infolge spezifisch hoher Wärmeeinbringung eine nur geringe Zinkverdampfung auf. Die Kondensation der Zinkdämpfe auf der Wolframelektrode kann jedoch zu Störungen des Schweißprozesses führen.

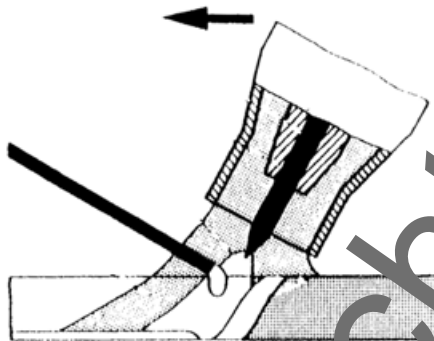


Bild 2. WIG-Schiessen.

Da die Wärmeeinflusszone relativ klein ist, ist auch der Wärmeverzug gering. Die Schweißnaht zeichnet sich durch ein flaches und glattes Deck- und Wurzelgeometrie aus. Die zinkfreie Zone ist klein. Günstig ist es, wenn

- die Zinkschicht im Nahtbereich abgearbeitet wird,
- der Lichtbogen genau in der Fuge brennt,
- ein Bronzedraht als Zusatzwerkstoff verwendet wird.

Metall-Aktivgasschiessen (MAG)

Das MAG-Schiessen, Bild 3, ist universell einsetzbar. Durch die hohe Lichtbogenempfindlichkeit kommt es zu Zinkverdampfung, die den Schweißprozess durch einen unruhigen Lichtbogen, erhöhten Spritzerauswurf und zunehmende Gefahr von Porenbildung beeinflusst. Das Schweißen erfolgt im Kurzlichtbogen. Es entsteht eine schmale zinkfreie Zone.



Bild 3. MAG-Schiessen.

Hinweise zur Verbesserung des Schweißverlaufs:

Es sollte mit etwa 10 bis 20 % geringerer Leistung und Schweißgeschwindigkeit gegenüber unverzinkten Blechen gearbeitet werden.

Stromquelle:

Die Stromquelle sollte unter 20 V einstellbar und die Spannungsabstufung möglichst fein sein.

Kontaktrohrabstand:

Ein kurzer, konstanter Kontaktrohrabstand stabilisiert den Lichtbogen.

Drahtelektrode:

Gleiche Drahtelektroden (DIN 8559) wie bei unverzinkten Blechen sind grundsätzlich verwendbar. Modifizierte Drahtelektroden haben sich bewährt.

Schutzgas:

Für verzinkte Bleche haben sich wegen der geringeren Porenempfindlichkeit Ar-CO₂-Mischgase bewährt, die den Ar-O₂-Gasen (z. B. M 21) vorzuziehen sind.

(Widerstands-)Punktschiessen (RP)

Das (Widerstands-)Punktschiessen ist beim Überlappschiessen universell einsetzbar.

Punktgeschweißte Verbindungen sind verzugsarm und haben die kleinste Wärmeeinflusszone.

Beim (Widerstands-)Punktschiessen verzinkter Bleche muss der Schweißstrom wegen der höheren Leitfähigkeit des Überzuges gegenüber dem Grundwerkstoff angehoben werden. Zudem sind die Elektrodenkraft und die Schweißzeit zu erhöhen, weil das Zink vor der Linsenbildung aus der Fugezone verdrängt werden muss. Die hohe Elektrodenkraft bewirkt eine Verringerung des elektrischen Widerstandes und erfordert dementsprechend höhere Ströme.

Die Zinkschicht bleibt weitestgehend erhalten; es bildet sich ein schützender gleichmäßiger Ring von Zinkanhäufungen um den Schweißpunkt, Bild 4.

Technische Anforderungen an Schweißgeräte sind:

- druckabhängige Schweißstromauslösung
- hohe Elektrodenkraft
- synchrone Schweißzeitsteuerung mit Leistungsregelung
- verdrehsichere Elektrodenarme mit geringer Durchbiegung

Hinsichtlich der unterschiedlichen Zinkschichtdicken empfiehlt es sich, vor der Reparaturschiessen einige Punkte an Probeblechen zu setzen und auszuknöpfen. Anlegierungen von Zink an den Kupferelektroden sind durch regelmäßiges Reinigen der Wirkfläche zu entfernen. Dabei ist zu beachten, dass die ballige Elektrodenform erhalten bleibt.

Hartlöten (HL)

Das Hartlöten, Bild 5, zeigt bei belassener oder abgearbeiteter Zinkschicht gute Naht- und Verbindungsqualitäten und beinhaltet, bedingt durch die niedrige Arbeitstemperatur, einen geringen Wärmeverzug. Die Arbeitstemperatur ist abhängig von der Schmelztemperatur des Zusatzstoffes und liegt in der Regel unter 850 °C.