

Tipps für Praktiker.

Instandsetzungsschweißen an Fahrzeugkarosserien.

Inhalt:







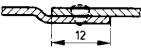
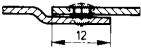

1. Verbindungsarten
2. Schweißdaten
3. Schweißschutzgase
4. MAG-Schweißen verzinkter Bleche
5. Herstellervorschriften
6. Korrosionsschutz
7. Arbeitsschutz



1. Verbindungsarten

Die zu verschweisenden Blechdicken liegen zwischen 0,5 und 3,0 mm.

Es werden folgende Nahtvorbereitungen angewandt:

| Nahtart | Darstellung | Bemerkung |
|--------------------------|---|---|
| Stumpfnah |  | ab $s = 1,0$ mm günstig mit Spalt |
| Kehlnah am Eckstoss |  | ab $s = 1$ mm |
| Kehlnah am T-Stoss |  | alle Blechdicken |
| Kehlnah am Überlapstoss |  | alle Blechdicken |
| Bördelnah |  | |
| Stirnflachnah |  | |
| Punktnah |  | nur bis $s < 1,0$ mm |
| Lochpunktnah |  | $s = 0,66 - 0,88$ mm, $\varnothing 6 - 8$ mm $s = 0,88 - 1,50$ mm, $\varnothing 8 - 9$ mm $s = 1,50 - 3,00$ mm, $\varnothing 9 - 10$ mm |
| Punktnah am Überlapstoss |  | für alle Blechdicken |


2. Schweisdaten

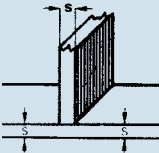
Die Tabellen zeigen Praxiswerte bei unterschiedlichen Blechdicken, Nahtvorbereitungen und Nahtarten.


Hinweis: Die Schweißergebnisse sind am sichersten zu wiederholen, wenn Drahtvorschub- und Schweißgeschwindigkeit bzw. Lichtbogenbrennzeit eingehalten werden.


Richtwerte für das Dünnschweißen mit CORGON® 18
(M21 nach EN ISO 14175)

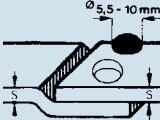
Draht: \varnothing 0,8 mm (G3Si1 nach EN 440), Gasdurchfluss: 8 l/min


| | | | | | |
|---|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|  <p>Stumpfnahtrichtung</p> | Blechdicke s (mm) | 1,0 | 1,0 | 1,5 | 1,5 |
| | Spaltbreite b (mm) | 0 | 0,5 | 0,5 | 1 |
| | Position | PA, PG | PA, PG | PA, PG | PA, PG |
| | Drahtvorschub v_z (m/min) | 3,8 | 2,8 | 5,2 | 5,2 |
| | Strom I (A) | 70 | 55 | 90 | 90 |
| | Spannung U (V) | 18 | 16 | 17 | 17 |

| | | | | | |
|---|--------------------------------|-----|--------|-----|--------|
|  <p>Kehlnahtrichtung</p> | Blechdicke s (mm) | 1,0 | 1,0 | 1,5 | 1,5 |
| | Position | PG | PA, PB | PG | PA, PB |
| | Drahtvorschub v_z (m/min) | 3,8 | 3,8 | 7,2 | 7,2 |
| | Strom I (A) | 65 | 65 | 115 | 115 |
| | Spannung U (V) | 17 | 17 | 18 | 18 |

| | | | | | |
|---|--------------------------------|------|------------|-----|-----|
|  <p>Kehlnahtrichtung am Überlapstoss</p> | Blechdicke s (mm) | 0,66 | 0,75 | 1,0 | 1,5 |
| | Position | | PG, PA, PC | | |
| | Drahtvorschub v_z (m/min) | 2,5 | 3,2 | 3,8 | 5,6 |
| | Strom I (A) | 50 | 60 | 65 | 100 |
| | Spannung U (V) | 15 | 16 | 17 | 18 |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|------|
|  <p>Punkt</p> | Blechdicke s (mm) | 0,66 | 0,75 |
| | Drahtvorschub v_z (m/min) | 10,5 | 10,5 |
| | Strom I (A) | 150 | 150 |
| | Spannung U (V) | 21 | 21 |
| | Punktzeit t_h (sec) | 0,6 | 0,6 |

| | | | | | |
|--|--------------------------------|------|------|------|------|
|  <p>Lochpunkt</p> | Blechdicke s (mm) | 0,66 | 0,75 | 1,0 | 1,5 |
| | Drahtvorschub v_z (m/min) | 8,5 | 8,5 | 10,5 | 15,0 |
| | Strom I (A) | 125 | 125 | 150 | 200 |
| | Spannung U (V) | 18 | 18 | 21 | 26 |
| | Punktzeit t_h (sec) | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |

| | | | | | |
|--|--------------------------------|------|------|------|------|
|  <p>Punkt am Überlapstoss</p> | Blechdicke s (mm) | 0,66 | 0,75 | 1,0 | 1,5 |
| | Drahtvorschub v_z (m/min) | 8,5 | 8,5 | 10,5 | 15,0 |
| | Strom I (A) | 125 | 125 | 150 | 200 |
| | Spannung U (V) | 18 | 18 | 21 | 26 |
| | Punktzeit t_h (sec) | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 |

Strom und Spannung sind nur Richtwerte.

Zu beachten sind die unterschiedlichen Schweißdaten zwischen **Punktnaht** und **Vollnaht** bei gleicher Blechdicke.

Position: PA = waagrecht PB = horizontal PC = quer PG = fallend

3. Schweisschutzgase

Zusammensetzung und Bezeichnung von Schutzgasen sind in der EN ISO 14175 genormt.

Für das Schweißen dünner Bleche hat sich das Mischgas CORGON® 18 bewährt (Argon + 18% CO₂).

Reines CO₂ und sauerstoffhaltige Gase sind wegen der Spritzerbildung bzw. des dünnflüssigen Schmelzbades weniger gut geeignet.

Einfluss des Schutzgases CORGON® 18 beim Schweißen im Vergleich zu CO₂:

| | CORGON® 18 |
|-----------------------|------------|
| Spaltüberbrückbarkeit | ↑ |
| Spritzerbildung | ↓ |
| Schlackebildung | ↓ |

Tendenzen: ↑ zunehmend, ↓ abnehmend

Als Faustregel für die Gasmenge gilt das Zehnfache des Drahtdurchmessers in l/min.

Bei einem 0,8 mm-Draht sollte eine Gasmenge von 8 l/min nicht unterschritten werden.

4. MAG-Schweißen verzinkter Bleche

- Zink verdampft bei ca. 906 °C
- Die Zinkdämpfe können zu Lichtbogenunruhen, Spritzern und Poren führen

Regeln beim Schweißen:

- Leistung niedriger als bei unbeschichteten Blechen
- Lichtbogen kurz halten
- Brennerführung gleichmässig bei kurzem Kontaktrohrabstand
- Zinkdämpfe absaugen

Schutzgas:

Auswahlkriterium wie bei unbeschichteten Werkstoffen.

Weitere Fügeverfahren

Darüber hinaus kommt vermehrt das Metall-Schutzgas-Löten (MSG-L) zum Einsatz (Merkblatt DVS 2513). Im Vergleich zum Schutzgasschweißen wird beim MSG-Löten weniger Wärme eingebracht. Damit werden Porenbildung, Zinkabbrand und vor allem Verzug vermindert. Hinzu kommt eine deutlich geringere Spritzerbildung bei guter Spaltüberbrückbarkeit.

Es wird ein Zusatz auf Kupferbasis (SG-CuSi3) als Zusatzwerkstoff verwendet und im Kurz- bzw. Impulslichtbogen gearbeitet. Dabei kann auf eine besondere Nahtvorbereitung meistens verzichtet werden.

Durch aktive Komponenten im Schutzgas Argon kann das Ergebnis verbessert werden. CRONIGON® stabilisiert den Lichtbogen. Der leicht erhöhte Wärmeeintrag im Vergleich zu Argon wird in eine höhere Schweissgeschwindigkeit umgesetzt und führt zu einer besseren Benetzung. Vor Einsatz des Verfahrens ist auf die Herstellervorschriften zu achten.



MSG-gelöteter Gewindestutzen, Bild: Fronius

5. Herstellervorschriften

Die Richtlinien der Fahrzeughersteller sind immer zu beachten. Dort werden auch die Trennlinien bei Teilersatz angegeben. Die DVS-Merkblätter beschreiben den Stand der Technik beim Instandsetzungsschweißen.

Vergleicht man nicht nach Fahrzeugtypen, sondern geht von Konstruktionsabschnitten aus, so lassen sich die Richtlinien der Fahrzeughersteller durchaus auf einen Nenner bringen (siehe auch Merkblatt DVS 2505). Die Fahrzeugkarosserie kann danach in acht Instandsetzungsgruppen unterteilt werden:

1. Längsträger
2. Abschlussbleche
3. Radhaus
4. Säulen
5. Dach- und Fensterrahmen
6. Bodenblech
7. Türschweller
8. Seitenteil hinten

Die jeweils möglichen Schweißverfahren und Verbindungsarten werden in Kurzzeichen angegeben:

Schweißverfahren:

- RP Widerstands-Punktschweißen
- G Gasschweißen
- SG Schutzgasschweißen (MAG)
- E Lichtbogenhandschweißen
- H Hartlöten

Verbindungsarten:

- (D) durchgehende Schweißnaht
- (S) Steppnaht
- (P) Schweißpunkt
- (LP) Lochpunkt
- (R) unterbrochene Schweißnaht
- (I) Stumpfnaht (I-Naht)

Bezeichnungsbeispiel:

SG (D, I): Schutzgasschweißen (MAG)
durchgehende Schweißnaht als Stumpfnaht (I-Naht)

6. Korrosionsschutz

Für die Fahrzeuglebensdauer hat der Korrosionsschutz eine zentrale Bedeutung. Dies ist aus verkehrs-, sicherheitstechnischen und wirtschaftlichen Gründen zu sehen. Dabei müssen bei einer Instandsetzung grundsätzlich die hersteller- und typenabhängigen Vorschriften eingehalten werden, weil die Korrosionsschutzmittel der Serienfertigung vielfach nicht in der Instandsetzung verarbeitet werden können. So kann beispielsweise der serienmässig mit PVC ausgeführte Unterbodenschutz wegen der hohen erforderlichen Trocknungstemperatur bei der Instandsetzung nicht eingesetzt und nur mit freigegebenen alternativen Materialien ausgebessert werden.

In der Regel sind alle Teile nach der Instandsetzung gegen Korrosion zu schützen. Die zu behandelnden Teile müssen fett-, staubfrei und trocken sein. Bereits vorhandene Korrosionsansätze müssen fachgerecht vor dem Neuauftrag entfernt werden. Es empfiehlt sich, vor dem Auftrag das Fahrzeug abzudecken. Der Auftrag selbst erfolgt nach Angabe des Produktdatenblattes. Das DVS-Merkblatt 2504 gibt wertvolle Hinweise.

7. Arbeitsschutz

Unterbodenschutz- und Hohlraumkonservierungsstoffe sind Beschichtungsstoffe, für die entsprechende Verarbeitungsvorschriften gelten.

Neben der Beachtung der allgemeinen Regeln beim Schweißen (siehe Tipps für Praktiker. Arbeitsschutz beim Schutzgasschweißen.) ist auf das Verdampfen des Zinks und von Konservierungsstoffen zu achten. Deshalb sollten die Regeln für das Schweißen an beschichtetem Werkstoff angewendet werden.

Die Gegenmassnahmen zur Minimierung der Schadstoffentstehung erfordern ein mobiles oder stationäres Absauggerät und gegebenenfalls ein fremdbelüftetes Schutzschild. Das Entstehen giftiger Dämpfe aus Konservierungsstoffen beim Schweißen an Hohlräumen kann durch sorgfältige Säuberung im Schweißbereich nicht verhindert werden.