

Merkblatt zur Qualitätssicherung/-vereinbarung geschweisster, feuerverzinkter Bauteile

Wie bei allen feuerverzinkten Bauteilen ist neben dem Korrosionsschutz bei sichtbaren Schweissverbindungen auch der optische Eindruck – Aussehen/Struktur – zunehmend wichtig. Um einen störenden/optisch nachteiligen Einfluss der Schweissnähte nach der Verzinkung zu vermeiden, sind auch hier – ähnlich wie beim Grundwerkstoff – entsprechende Voraussetzungen hinsichtlich Aufbau und chemischer Zusammensetzung der Schweisselektroden/-drähte zu erfüllen. Darüber hinaus sollen die Schweisszusatzwerkstoffe so ausgewählt werden, dass die Naht ausreichend zäh ist, damit Betriebstemperaturen auch von -20 bis -40°C schadensfrei vom Bauteil ertragen werden können.

1. Einfluss der Analyse des Schweisszusatzwerkstoffes sowie der Ummantelung oder der Schutzgasatmosphäre

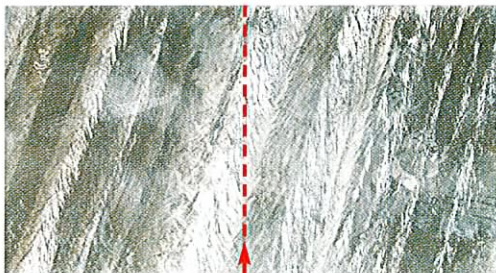
Im Merkblatt zur Qualitätssicherung feuerverzinkter Bauteile sind die für eine gute Oberflächenqualität geeigneten Analysenbereiche für Silicium und Phosphor angegeben:

- Qualität 1: **beste Oberfläche** $\text{Si} + \text{P} \leq 0,03\%$
- Qualität 2: **Standardoberfläche** $\text{Si} + \text{P} > 0,13\% \leq 0,28\%$



Beim Schweißen dieser Werkstoffe ist natürlich auch darauf zu achten, dass sowohl der Schweisszusatzwerkstoff analysenmässig als auch die Ummantelung oder die Schutzgasatmosphäre so ausgewählt werden, dass die resultierende Zusammensetzung der Schweissnaht dieser Vorgabe hinsichtlich Aussehen und Schichtdicke entspricht. Wird diese nicht eingehalten, tritt die Schweissnaht störend in Erscheinung.

Bild 1 zeigt das Aufwachsen der Zinkschicht (ca. Faktor 2) auf einer Schweissnaht mit erhöhtem Si-Gehalt bei einem Grundwerkstoff mit $\text{Si} \leq 0,25\%$, d.h., Qualität 2 gemäss Merkblatt.



Schweissnaht (Bild 1/2)

In **Bild 2** ist eine Schweissverbindung mit entsprechender Analyse gezeigt; hier kann optisch kein Unterschied zwischen Grundwerkstoff und Schweissnaht festgestellt werden; die Zinkschichten sind mit Dicken von $69\text{--}94\ \mu\text{m}$ vergleichbar. Der Si-Gehalt des Schweisszusatzwerkstoffes betrug $0,2\%$, sodass mit leichtem Zubrand von Silicium aus der Ummantelung der Elektrode eine resultierende Analyse der Naht im Bereich Oberflächenqualität 2 entstand.

Bild 2: Schweisselektrode: CITOREX ($0,2\%$ Si, rutil, leicht basisch)



Bild 3 zeigt eine zwar deutlich erkennbare Schweissnaht (Zn-Schichtdicke $135\text{--}168\ \mu\text{m}$). Der Si-Gehalt der Schweissnaht liegt trotz leichtem Abbrand bei $> 0,3\%$; die Zinkschicht ist jedoch noch einwandfrei.

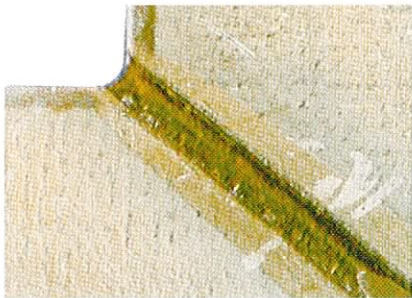
Die aufgrund von Versuchsreihen⁷ und entsprechenden technischen Unterlagen grundsätzlich geeigneten Schweisszusatzwerkstoffe sind abschliessend nicht nur in Bezug auf einen optimierten Verzinkungseffekt (Oberfläche/Schichtdicke) hin, sondern auch auf eine entsprechend robuste Betriebsfestigkeit bis $< -20^{\circ}\text{C}$ hin für den Einsatz geschweisster Konstruktionen ausgewählt worden.

Tabelle geeigneter Schweisszusatzwerkstoffe

Schweisszusatzwerkstoff	Lieferform	EN-Bezeichnung	Si-Gehalt	Ergebnis
CITOREX	Elektrode	E 38 2 RB 12	0,20%	sehr gut
SAFDUAL 100 Ni	Fülldraht	T 46 41 Ni P M 1 H5	0,35%	noch gut
SH Gelb R	Elektrode	E 38 2 RB 12	0,20%	sehr gut
Union TG 55 Ni	Fülldraht	T 50 61 Ni P M 1 H5	0,40%	noch akzeptabel

2. Schweißen feuerverzinkter Bauteile/Elemente

Werden bei einer Schweisskonstruktion durchlaufverzinkte Teile oder sehr unterschiedliche Materialstärken (z.B. Profile, kombiniert mit dünnen Blechtafeln) verwendet, kann es sinnvoll sein, die dünneren Bleche erst nach dem Stückverzinken einzuschweißen, um unnötige Spannungen und insbesondere auch Kosten zu sparen (Verwendung durchlaufverzinkter Bänder). Hierfür sind, insbesondere für Reparaturschweißungen an feuerverzinkten Karosserieteilen, spezielle Schweisszusatzwerkstoffe entwickelt worden, die jedoch



nur für einlagige Nähte, d.h. für Bleche/Wandstärken von 1 bis 3 mm Dicke, geeignet sind und weder starken Spannungen noch Betriebstemperaturen unter 0°C ausgesetzt werden sollten.

Bild 4 zeigt die Schweissverbindung eines dünnwandigen, feuerverzinkten Profils; Fülldraht: SAFDUAL ZN (0,3% Si)

Schweisszusatzwerkstoffe zur Verbindung feuerverzinkter Bauteile/Elemente

Schweisszusatzwerkstoff	Lieferform	EN-Bezeichnung	Si-Gehalt	Ergebnis
SAFDUAL ZN	Fülldraht	T § T Z Z 1	0,30%	brauchbar
Union K 40	Massivdraht	G 2 Si 1	0,35%	brauchbar

3. Anlieferung

Um eine optisch und korrosionsschutzmässig optimale Oberfläche bei der Stückverzinkung gewährleisten zu können, müssen Grundwerkstoff und Schweisszusatzwerkstoff den Vorgaben der vorliegenden Merkblätter entsprechen. Die Schweissnähte sollen poren- und schlackefrei sein.

Bei Nichterfüllen der Voraussetzungen für die gewünschte Oberflächenqualität gilt die Verrechnung zusätzlicher Arbeitsschritte durch die Verzinkerei als vereinbart.