D. FERTIGUNGSANFORDERUNGEN

D1. ALLGEMEINE FERTIGUNGSANFORDERUNGEN

ZUSAMMENFASSUNG:

- Im Rahmen der Fertigungsplanung sind zusätzlich, insbesondere die Anforderungen an die Werkstoffauswahl nach Kapitel B und die Allgemeinen Konstruktionsanforderungen nach Arbeitsblatt C.1 zu berücksichtigen
- Fertigungsprozesse spannungsarm ausführen
- Umformprozesse fachgerecht ausführen
- Anforderungen an das Schweißen vor dem Verzinken beachten
- Beachtung von Oberflächenanforderungen an das Fertigteil
- Möglichkeiten der partiellen Vermeidung der Zinkannahme

1. ALLGEMEINES UND SICHERHEITSANFORDERUNGEN

Beim feuerverzinkungsgerechten Konstruieren gilt es, die Besonderheiten des Tauchprozesses zu berücksichtigen. Stahlkonstruktionen müssen von ihren Abmessungen in die zur Verfügung stehenden Verzinkungskessel passen. Anhänge- und Anschlagpunkte an der Konstruktion sind vorzusehen. Steifigkeitssprünge und Spalte innerhalb einer Konstruktion sollten begrenzt werden.

Hohl- und räumliche Konstruktionen müssen so gestaltet sein, dass das Zink an jede Stelle der Konstruktion gelangt und in die Hohlkörper hinein- und wieder herauslaufen kann. Allseitig geschlossene Hohlkästen, Hohlbauteile und große Überlappungsflächen sind mit Be- und Entlüftungsöffnungen zu versehen, anderenfalls besteht ein lebensgefährliches Explosionsrisiko beim Verzinken. Weitere Hinweise zur fachgerechten Ausbildung der Zulauf- und Belüftungsöffnungen gibt Arbeitsblatt C.3.

1. ALLGEMEINES

Die Anforderungen an die feuerverzinkungsgerechte Fertigung sind untrennbar mit den Anforderungen an eine feuerverzinkungsgerechte Konstruktion (siehe Kapitel C) verbunden, zumal vielfältige konstruktive Festlegungen erst im Rahmen der Fertigungsplanung getroffen werden. Aus diesem Grund ist den nachfolgenden Aspekten zusätzlich besondere Aufmerksamkeit zu schenken:

- Werkstoffauswahl Stahl
- maximale Abmessungen und Stückgewichte
- vorgesehene Aufhängepunkte
- Lage und Größe erforderlicher Entlüftungs- und Durchflussöffnungen (insbesondere bei Konstruktionen aus Hohlprofilen und geschweißten Hohlbauteilen)

2. SPANNUNGSARME FERTIGUNG

Im Zusammenspiel der konstruktiven Gestaltung, der fertigungstechnischen Umsetzung und der anschließenden Feuerverzinkung kommt es zum Wechselspiel unterschiedlicher Belastungssituationen durch Spannungen im Bauteil. Um Beschädigungen des Bauteils im Zuge des Feuerverzinkungsprozesses zu vermeiden, ergibt sich die Anforderung, dass die Summe der Spannungen, die sich im Bauteil ausbilden kann, so zu begrenzen ist, dass der Werkstoff diese zu jeder Zeit noch elastisch aufnehmen kann. Damit wird vermieden, dass durch plastische, irreversible Formänderung (Verzug oder im Extremfall Rissbildung) eine Beschädigung des Bauteils eintritt. Aus diesem Grund ist es erforderlich, neben der Berücksichtigung der konstruktiven Gesichtspunkte, das Einbringen von Spannungen im Zuge der Fertigungsprozesse auf ein Minimum zu reduzieren. Die Anforderungen sind im Arbeitsblatt D.2 aufgeführt.

3. UMFORMPROZESSE FACHGERECHT AUSFÜHREN

Das Umformen ist ein wesentlicher Fertigungsschritt, der grundsätzlich „kalt“ oder „warm“ ausgeführt werden kann. Je nach Art der Umformung des verwendeten Werkstoffes und der Umformparameter (wie z. B. Biegeradius, Umformgeschwindigkeit) kann es zu Veränderungen der Werkstoffeigenschaften im umgeformten Bereich kommen, die auf den folgenden Feuerverzinkungsprozess abgestimmt werden müssen, um Schädigungen am Bauteil auszuschließen. Dazu sind in den entsprechenden Regelwerken Anforderungen definiert, die in Abstimmung auf den Feuerverzinkungsprozess sichere Umformparameter beschreiben (siehe Arbeitsblatt D.3).

4. SCHWEISSEN VOR DEM FEUERVERZINKEN

Durch thermische Fertigungsprozesse, wie Brennschneiden, Schweißen etc. wird Energie in Form von Wärme in das Bauteil lokal eingebracht, die i. d. R. lokal zu Zugspannungen im Werkstoff führt. Die Dauer der Einwirkung und die örtliche und zeitliche Abfolge der Einwirkungen bedingen den Gesamtspannungszustand im Bauteil. Durch gleichmäßige und symmetrische Anordnung der Schweißnähte kann die Gesamtspannung im Bauteil auf ein Minimum reduziert werden. Dazu ist bereits vor der Ausführung des Schweißens ein Schweißfolgeplan zu erstellen, der diese Aspekte entsprechend berücksichtigt. Weitere Ausführungen dazu sind im Arbeitsblatt D.4 zu finden.

5. OBERFLÄCHENANFORDERUNGEN AN DAS FERTIGBAUTEIL

Der Feuerverzinkungsprozess ist durch eine Grenzflächenreaktion des Grundwerkstoffes Stahl mit der Zinkschmelze gekennzeichnet. Daraus ergibt sich zwangsweise, dass die Oberflächenqualität des fertig verzinkten Endprodukts vom Ausgangszustand des Grundwerkstoffes abhängt. Zur Sicherstellung einer hohen Qualität des Endproduktes bestehen einerseits Oberflächenanforderungen an den Herstellungsprozess des Halbzeuges z. B. an die Oberflächengüte des Walzproduktes, um beispielsweise Ungänzen in Form von Schalen und Schuppen zu vermeiden (siehe hierzu Arbeitsblatt B.1). Andererseits werden Anforderungen an die Fertigungsprozesse gestellt, die auf die Oberflächenstruktur einwirken (beispielsweise formgebende Prozesse oder Fügeprozesse) oder zu Verunreinigungen der Oberfläche führen können und sich negativ auf die Qualität des Feuerverzinkungsprozesses auswirken (z. B. Rückstände aus dem Schweißprozess). Die Anforderungen dazu sind im Arbeitsblatt D.5 aufgeführt.

6. PARTIELLE VERMEIDUNG DER VERZINKUNG

Mitunter kann es erforderlich sein, dass einzelne Details eines Bauteils bewusst nicht verzinkt werden sollen, wie z. B. innen- oder außenliegende Gewinde, Passflächen etc. In diesen Fällen sind besondere Maßnahmen zu treffen, damit diese Flächen beim Verzinkungsprozess nicht mit der Zinkschmelze in Berührung kommen. Die verschiedenen Techniken dazu sind im Arbeitsblatt D.6 beschrieben.

Institut Feuerverzinken GmbH / Mörsenbroicher Weg 200 / 40470 Düsseldorf
Tel.: +49 (0)211 690765-0 / Fax: +49 (0)211 690765-28 / E-Mail: info@feuerverzinken.com

INDUSTRIEVERBAND FEUERVERZINKEN