

Landesfachtagung des DVS-LV Thüringen

Datum: 01./02.07.2022

Tagungsort: Waldhotel Berghof, Luisenthal

Kurzfassung Vorträge:

„Die Schweißnaht – ein 'Datenträger' bei der Schadenuntersuchung“

Dipl.-Ing. (FH) REINHOLD SCHAAR, Ingenieurbüro Schaar (IBS), Weichs

Der Verfasser (Maschinenbauingenieur, IWE und ZfP-Stufe 3 Ingenieur) war viele Jahre als Schadenforscher beim Allianz Zentrum für Technik (AZT) in Ismaning/München bei der Untersuchung von Großschäden involviert und ist jetzt weiter selbstständig tätig mit seinem Ingenieurbüro IBS. In seiner Zeit beim AZT war er in 50 Ländern und hat ca. 3.500 Gutachten und Prüfberichte erstellt.

In dem Vortrag werden einige Randbedingungen im Produktlebenszyklus von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen beschrieben, die das Auftreten von Schäden begünstigen können. Die Anforderungen an einen Schadenanalytiker und die Möglichkeiten den Datenträger „Schweißnaht“ auszulesen werden beispielhaft aufgeführt. Ursachen für Schäden an Schweißverbindungen werden genannt.

Einige der bei Untersuchungen des Verfassers an Schweißverbindungen aufgestellten Schadenhypothesen werden tabellarisch dargestellt. Erst durch eine sorgfältige Untersuchung aller Einflussfaktoren wird ein zuverlässiges und aussagekräftiges Ergebnis erhalten. Die ausschließliche Beurteilung aufgrund des ersten Eindrucks kann falsch sein oder löst die Ereigniskette, die zum Schaden führte, nicht vollständig auf.

„Sicherer Umgang mit technischen Gasen und Druckgasflaschen“

Dipl.-Ing. CHRISTOS KAWAKOPULOS, Tyczka Industrie-Gase GmbH, Mannheim

- Herstellung von techn. Gasen:
[Herstellung von Luftgasen / Luftzerlegung / Gasreinheiten](#)
- Versorgungsarten für technische Gase:
[Vom Luftzerleger bis in die Schweißwerkstatt / Gebindegrößen](#)
- Eigenschaften von technischen Gasen / Gefahren:
[Schweißgase: Argon, CO₂, Sauerstoff, Acetylen, \(Propan\)](#)
- Sicherer Umgang mit Druckgasbehältern und technischem Equipment:
[Richtiger Flaschenwechsel, Gefahr von Sauerstoffausbrand, Druckregler](#)
- Lagerung und Transport von Gasen, Gasflaschenschränke:
[Gesetzliche Vorgaben, TRGS 510](#)
- Zentrale Gasversorgung:
[Vorteile gegenüber Einzelflaschen-Druckregler](#)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV):
[Gefährdungsbeurteilung, Betriebsanweisungen](#)
- Sicherheitshinweise des Industriegasverbands e.V. (IGV)
[Vorstellung des Verbandes und Kontakt](#)

„Bildgebende Ultraschallprüfung an hochfesten Blechen mit unterschiedlicher Schallausbreitung“ und Vorführung Gerätetechnik

Dipl.-Geol. STEFAN KIERSPEL, KARL DEUTSCH Prüf- und Messgerätebau GmbH + Co KG, Wuppertal
FRANZ HALLINGER, Hallinger Werkstoffprüfung, Dortmund

Bei der Schweißnahtprüfung an Krankomponenten wird die Ultraschallprüfung zur Qualitätssicherung eingesetzt. In den letzten Jahren wird verstärkt auch die bildgebende Phased Array-Prüfung eingesetzt, um unter Verwendung eines Weggebers eine vollständige Dokumentation der Schweißnähte zu gewährleisten. Im MANTIS-Prüfgerät ist zusätzlich die moderne TFM-Technik (Total Focusing Technique) implementiert, welche Schnittbilder (B-Bilder, Endview) und Draufsicht (C-Bild) in bestechender Qualität liefert. Die TFM-Technik ist ein Software-Algorithmus, welcher eine Vielzahl von Phased Array-Schüssen verwendet und daraus in Echtzeit (Scangeschwindigkeiten bis ca. 150 mm/sec) hochaufgelöste Befunde liefert.

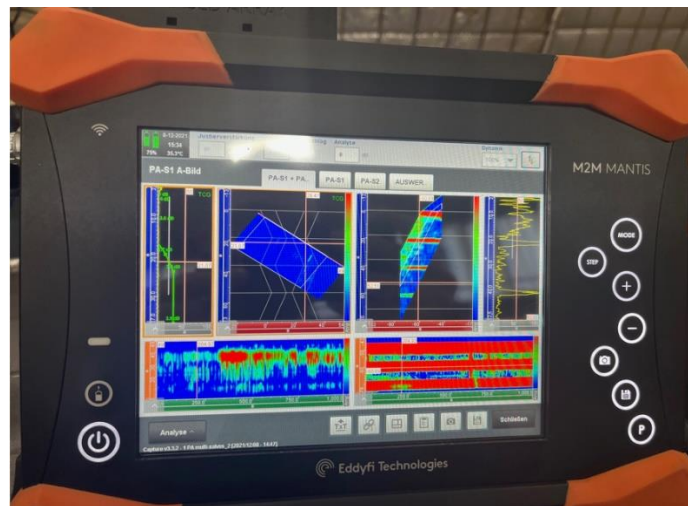


Bild 1. MANTIS-Prüfgerät mit Visualisierung der Schweißnaht



Bild 2. Phased Array-Prüfkopf und Manipulator mit Weggeber zur Schweißnahtprüfung

Im vorgestellten Beispiel kommt erschwerend hinzu, dass Bleche mit anisotropem Verhalten miteinander verschweißt und geprüft werden sollen. Die Bleche weisen richtungsabhängige Unterschiede bzgl. der Schallgeschwindigkeit auf. Der TFM-Algorithmus beruht auf der korrekten Berücksichtigung der Schalllaufzeiten. Daher müssen die beim Prüfproblem vorliegenden Schallgeschwindigkeiten in den Hauptvorzugsrichtungen ermittelt und beim Justieren des Prüfgeräts berücksichtigt werden.

Der Beitrag zeigt die Ermittlung der Schallgeschwindigkeiten, die korrekte Justierung des Phased Array-Prüfgerätes und die damit erzielbaren Prüfergebnisse. Typischerweise werden Wanddicken von 20mm bis 25mm geprüft. Die Bleche werden in einem Öffnungswinkel von 48° miteinander verschweißt. Die Prüfabschnitte sind in der Regel 1000 mm lang. Die Phased Array-Technik erlaubt zudem das Auslösen eines Senkrecht-Schusses, welches zur ständigen Überwachung der Ankopplung verwendet wird. Das Prüfgerät sammelt alle Prüfdaten (FMC Full Matrix Capture) und ermöglicht daher auch eine Offline-Bewertung der Prüfbefunde an einem separaten Auswerte-PC mit entsprechender Software. Die Prüfbefunde werden unter Auflistung der wesentlichen Prüfparameter als Protokoll im PDF-Format abgelegt und mindestens 10 Jahre gespeichert.

„Die neue DIN EN ISO 14731:2019 – Kompetenz statt Qualifikation – Modebegriff oder Mehrwert?“

Dipl.-Ing. JOCHEN W. MUßMANN, Ingenieurbüro für Schweißtechnik und Qualitätsmanagement, Meerbusch

Gründe für Überarbeitung der Norm – neue Begriffe wie Fähigkeit und Kompetenz – geänderte Herausforderungen für den Arbeitgeber – Beurteilungspflicht der Kompetenz - mögliche Konsequenzen für die Ausbildung – Neues Element B.20 „Umwelt, Gesundheit und Sicherheit“ – DIN SPEC PAS 35236 als ergänzende Lösung für Qualifizierung zur Schweißaufsichtsperson.

„Auf Eigenspannungen zurückführbare Schadensfälle“

Dr.-Ing. DJANGO BAUNACK, Universität Kassel, Institut für Werkstofftechnik, Kassel

Vorgestellt wird ein Schadensfall an einer geschweißten Konstruktion aus hochfestem Feinkornbaustahl. Bei dieser wurden durch Kaltverformung (Abkanten) so hohe Eigenspannungen eingebracht, dass ein Bauteil viele Wochen später durch Spannungsrisskorrosion versagte. Da in unmittelbarer Nähe geschweißt wurde, stand unter anderem die Frage, ob das Schweißen einen signifikanten Einfluss auf den Schadenshergang hatte, im Raum. Immer wieder werden derartige Schadensfälle am Institut für Werkstofftechnik der Universität Kassel untersucht und die Schadensursache ermittelt sowie Abhilfemaßnahmen erarbeitet. Um trotz Geheimhaltungsverträgen die ermittelten werkstofftechnischen Erkenntnisse der schweißtechnisch interessierten Öffentlichkeit verständlich zu machen, wurden die Gegebenheiten nachgestellt. Die identisch aufgetretenen Schäden werden als fiktiv bzw. anonymisierte Schadensfälle vorgestellt. An welchen Positionen eines kaltverformten (gekanteten oder gewalzten) Blechs Zug- oder Druckeigenspannungen auftreten und unter welchen Umständen ein Bauteil durch die induzierten Zugeigenspannungen versagen kann, bildet den ersten Teil dieses Beitrages. Nachfolgend wird vorgestellt, anhand welcher Untersuchungsergebnisse (chemische Zusammensetzung, Härteverläufe, Mikroschliffaufnahmen usw.) Rückschlüsse auf die Schadensursache gezogen werden können. Der Hauptteil des Beitrags geht darauf ein, welche Möglichkeiten bestehen, um derartige Schadensfälle an eigenen Bauteilen zu verhindern; speziell die gezielte Beseitigung von Zugeigenspannungen und das Einbringen von Druckeigenspannungen in oberflächennahe Bauteilbereiche mit einfachsten handwerklichen Mitteln.

Hierzu wird auf die Forschungsergebnisse Bezug genommen, die im DVS Congress 2020 unter dem Titel „Eigenspannungen verursacht durch handgeführte Winkelschleifer-Bearbeitung mit verschiedenen Schleifscheiben (Schweißnahtverputzen)“ veröffentlicht wurden und diese Ergebnisse werden auf die Praxis übertragen.

„Montagekatastrophen“

Dipl.-Ing. (TU) CLAUS MÄNNEL, Zwickau

Sollte man wirklich über so etwas berichten? Ich sage: „Ja“ und habe für Sie 4 solcher Ereignisse aufbereitet. Bildmaterial ist knapp und nicht immer für die Öffentlichkeit zugelassen. Zum Glück gab es hier keine Verletzten oder gar Tote zu beklagen.

Jede Montage ist eine neue Herausforderung und will gut vorbereitet sein. In den letzten Jahren waren z.B. Transporte von Giganten auf der Endmontagebaustelle durch zeitgleiche Vormontage an der Tagesordnung. Auch Naturgewalten wie Wind, Regen usw. sind nicht montagefreundlich. Natürlich gibt es auch Unachtsamkeit, Überschätzung und Nachlässigkeit aus Routine seitens der Monteure.

1. Kranunfall auf einer Baustelle im eng. York:

Der Raupenkran stürzt um Totalschaden! Dabei zerstörte dieser einen Großteil der vormontierten Baugruppen!



2. Transportunfall beim Bau der Svinesundbrücke (Schweden):

Spezialtransporter kippt mit 80 t-Brückenschuß um!



3. Kranunfall bei HKM-Duisburg:

Eine Windböe schob den nichtgesicherten Hafenkran gegen den Prellbock, wodurch dieser kippte und zerschellte Totalschaden!



4. Transportunfall bei US-STEEL in Chicago:

Ein vorgefertigtes 450 t Hochofenteil kippt vom Spezialtransportwagen. Baugruppe blieb unversehrt, 2 Transportwagen stark beschädigt!



Zur Bergung wurden in allen 4 Fällen mittels E-Schweißen schnell und unkompliziert Hilfskonstruktionen angebracht die Elektrode lebt!