

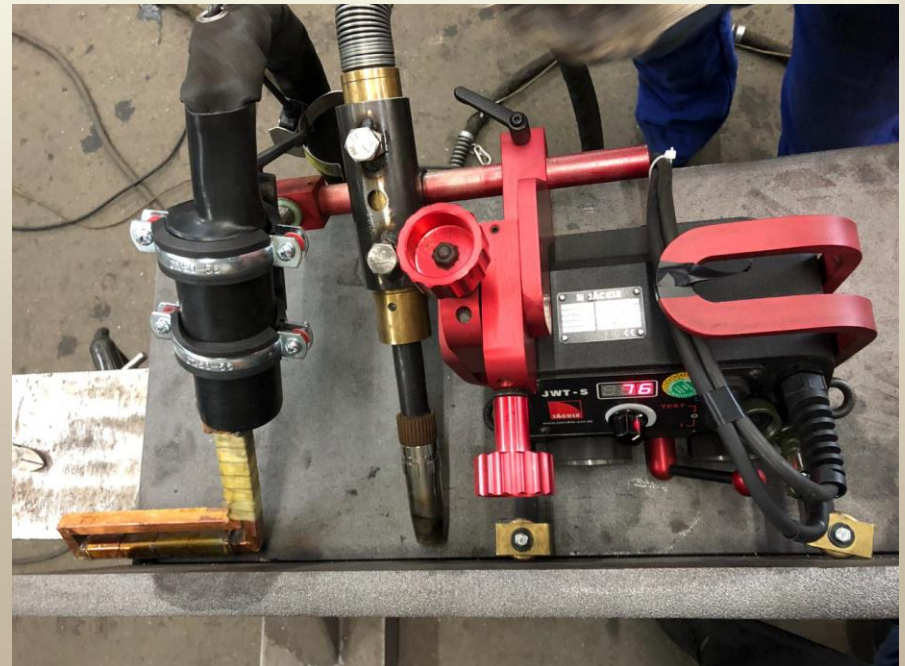
Der Effizienzbooster für Schweißprozesse:

VORLAUFENDE VORWÄRMUNG MIT TIEFENINDUKTION

Dirk Ryl

Gebietsleiter Nord/Ost

Internationaler Schweißfachmann



DER REFERENT:

- Dirk Ryl, Jahrgang 1968
- Ausbildung zum Maschinen- und Anlagenmonteur
- 25 Jahre Berufserfahrung als Schlosser, Schweißer und Vorarbeiter im Stahlbau, Anlagenbau, Brückenbau, Zementanlagenbau und Windkraftanlagenbau
- 25 Jahre Flammrichterfahrung
- Internationaler Schweißfachmann
- Seit 2011 im AD Schweißtechnik, seit 2016 bei VauQuadrat GmbH



Wer ist VauQuadrat:

- 2009 gegründet in Offenburg durch Thomas Vauderwange
- Vertriebspartner von Alesco/Schweden für DACH
- Patent „Minimalinvasives Richten“ (Patent DE10 2014 011 1551)
- September 2019 10jähriges Firmenjubiläum
- 13 Mitarbeiter
- Oktober 2019 eigene Produktlinie Mittelfrequenzinduktion



Was ist unsere Kernkompetenz?

- INDUKTIV RICHTEN T = 0,8 - 250MM
- INDUKTIV VORWÄRMEN
- INDUKTIV ENTSCHICHTEN
- INDUKTIV LAGER AUF- UND ABZIEHEN
- INDUKTIVES LÖTEN
- INDUKTIV SCHNITTKANTEN ENTHÄRTEN
- BERATUNG UND ENTWICKLUNG
- UVM.....

INDUKTION: PEST UND CHOLERA...

Niedrige Arbeitsfrequenz

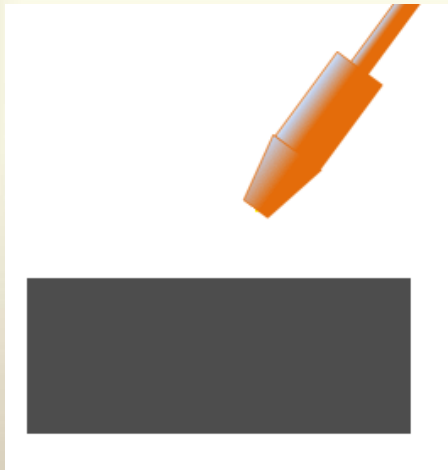
- Große Wirtktiefe
- Geringe Feldkonzentration
- „zahme“ Oberflächentemperaturen
- Große Streubereiche - viel Strombedarf
- Sehr große Gefahrenbereiche (DGUV 15)

Hohe Arbeitsfrequenz

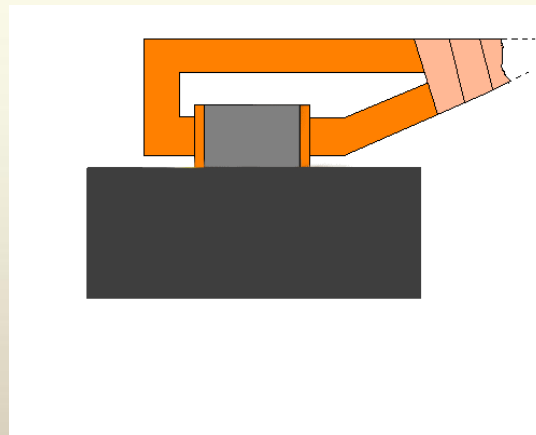
- Geringe Wirtktiefe
- Größere Feldkonzentration
- davonlaufende Oberflächentemperaturen
- Kleine Streubereiche
- Kleinere Gefahrenbereiche



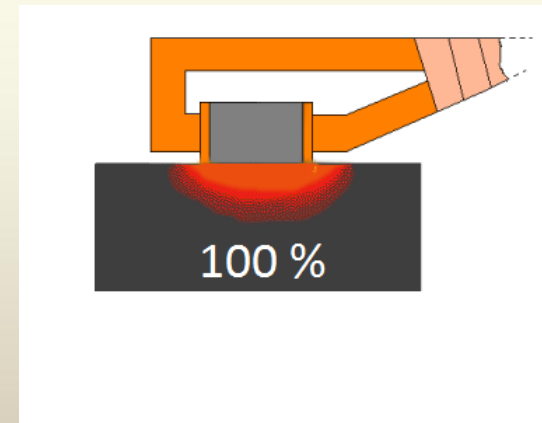
INDUKTION (FAST) OHNE SKIN-EFFEKT



Autogenflamme



Hochfrequenz- /
Resonanz-Induktion



VauQuadrat
Tiefeninduktion

-> größere Wirtiefe als Grundlage für
schonendes Wärmen - oft ohne zu glühen.

BESONDERHEITEN

- CURIE-Punkt am magnetischen Material spürbar
- Spitze ist geerdet, eingebauter FI -> elektrische Sicherheit.
- Zweistufiges Sicherheitskonzept -> Arbeiten im Behälter
- Elektromagnetischer Gefahrenbereich: Faustgroß!
- Unbeabsichtigte Gefügeschädigung eher unwahrscheinlich
- Weniger Abhitze am Arbeitsplatz, weniger Lärm
- Deutlich geringere Energiekosten
- Deutlich höhere Verfügbarkeit, da Steckdose ,nicht leer wird'



BESONDERHEITEN II

- Temperatur im Zielgebiet kann weder gemessen noch geregelt werden...
- Dennoch gelingt es mit wenig Aufwand, perfekt reproduzierbare Wärmeprozesse zu definieren!

	Master-Verfahrensweisung Induktionsrichten / Induktions-Vorwärmen	Dok.-Nr. BA 115	Seite 1 von 11
Ersteller VQ-TV	Gemäss EN 1090-2 6.5.3 / 7.5.5	Ausgabe 1	Datum 31.07.14

1 Geltungsbereich

Beschreibung der Tätigkeiten und Anwendungsbereiche, für die diese Verfahrensweisung gilt.

Diese Master-Verfahrensweisung gilt für die Erstellung von Verfahrensweisungen aus dem Bereich Vorwärmen/Richten mit Induktionsgeräten Alesco A1200/4000 zur Nutzung im Produktionsumfeld. Sie soll dabei helfen, reproduzierbare Produktionsprozesse zu ermöglichen, wie sie in der EN 1090-2 gefordert sind. Hieraus abgeleitet besteht die Forderung, bei jedem Prozess eine nachvollziehbare Wärme- und Temperaturführung zu haben.

Mitgeltend: „Betriebsweisung Alesco Induktionsgeräte“ (BA114)

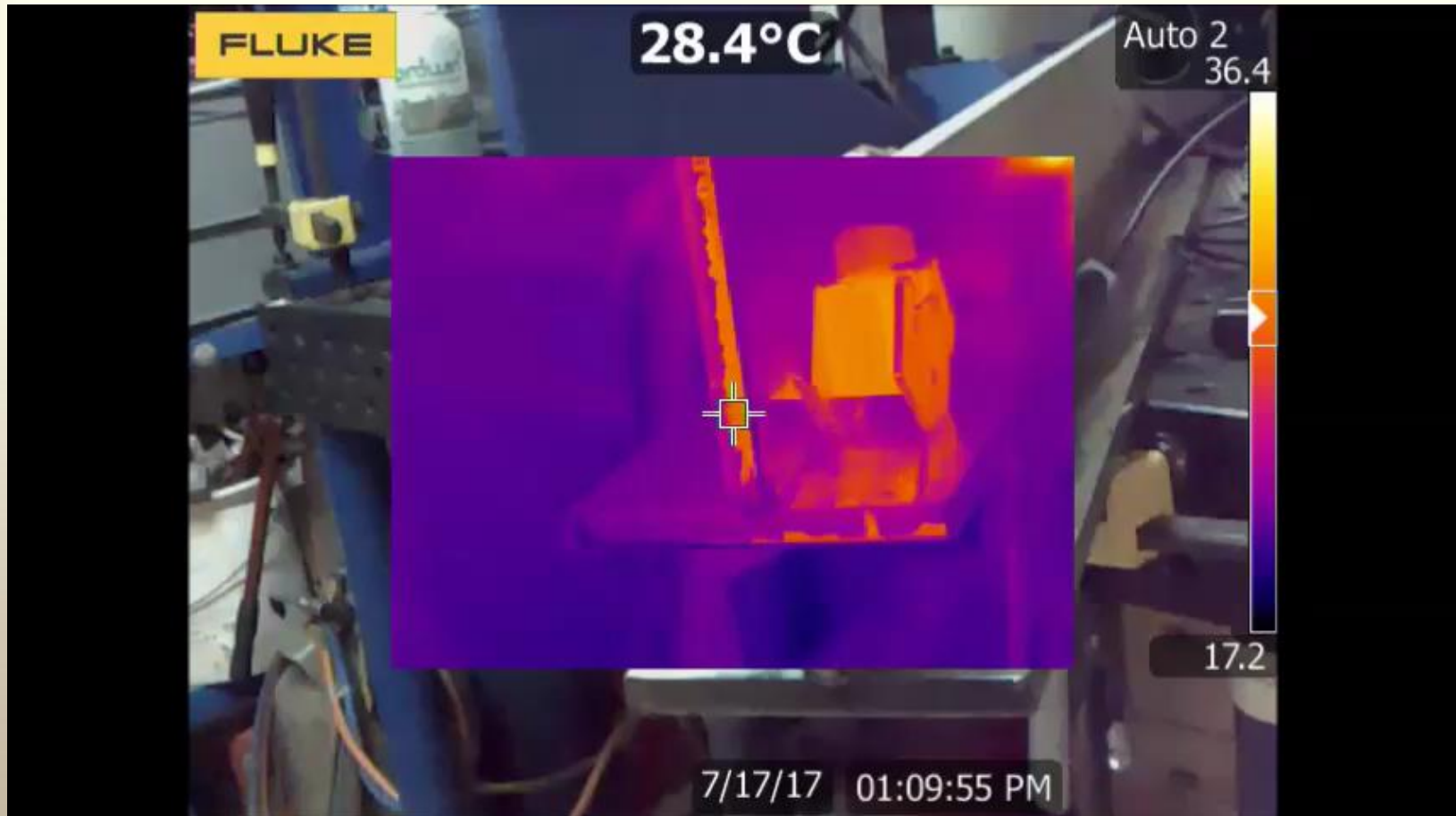
2 Begriffsbestimmungen

Notwendige Definitionen zum klaren Verständnis dieser Betriebsweisung.

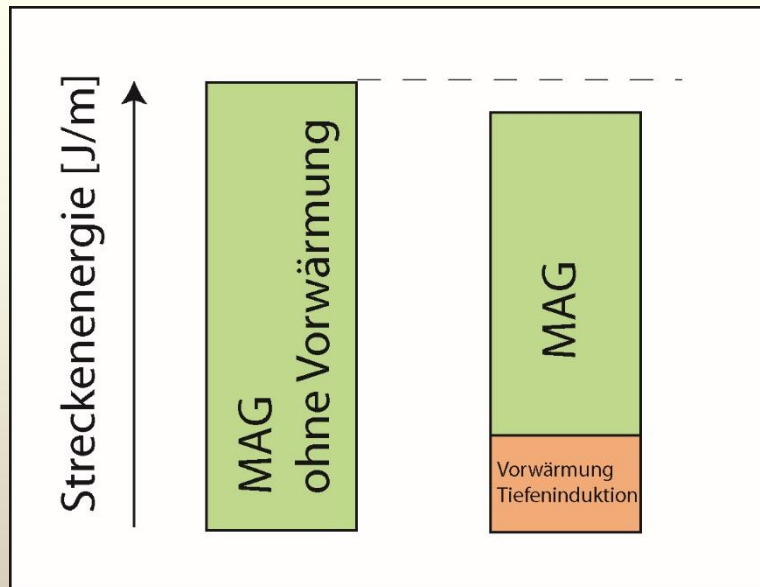
DAS GRUNDLEGENDE PROBLEM



VORLAUFENDE VORWÄRMUNG



EINFACH NUR VORWÄRMEN?



- Vorwärmen zusätzlich zum unveränderten Schweißprozess verschlimmert alles!
- Mit dem angepassten Prozess bleibt sogar die $t_{8/5}$ -Zeit im richtigen Fenster, weniger Härte, bessere Anbindung, weniger Überwölbung, weniger Streckenenergie, weniger Verzug

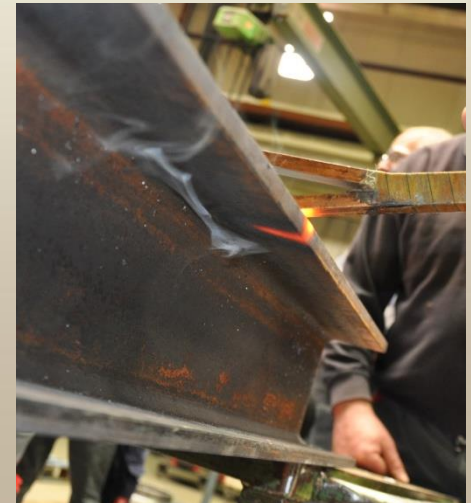
Werbung

(bitte nicht auf Toilette gehen)



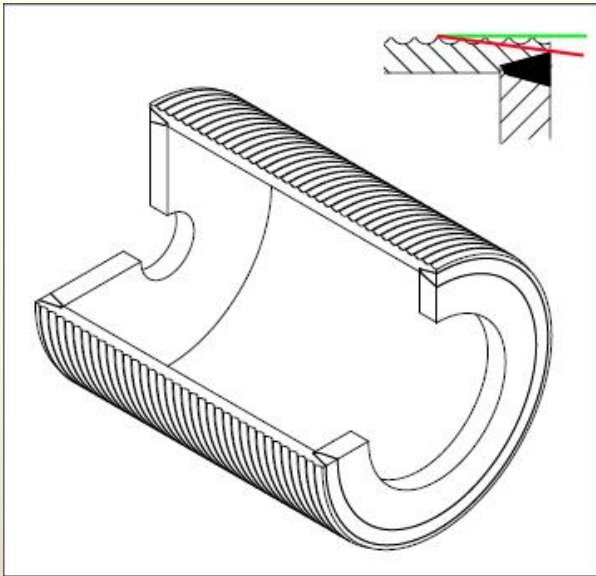
PROFISCHULUNG INDUKTIONSRICHTEN

- Materialgrundlagen
- Grundverständnis
'Verhinderte Ausdehnung'
- Richtfiguren
- Maßnahmen zur Dehnungsbehinderung
- Verzugsvermeidung
- Dauer: ab 1 Tag
- Teilnehmerzahl:
Maximal 10
- Hoher Praxisanteil
- Mehrteilige Schweissungen
- 'Unnötiges Vorwärmen'
- minimalinvasive Ansätze
- Richten von hochempfindlichen Materialien
- Angelehnt an die
DVS-Richtlinie 1145



„Der Thermische-Richtkurs des 21. Jahrhunderts“

PRAXISBEISPIEL UP



- Eine Art Kabeltrommel, Durchmesser 500mm, S355
- Aussenkontur entscheidend! Bei regulärem Schweißprozess verzogen
- Vorgewärmt mechanisiert auf ca. 150°C
- MAG-Prozess mit ca. 60% Strom bei selbem Vorschub / selbe Geschwindigkeit

PRAXISBEISPIEL MAG 1



- S355 Rohr mit Wandstärke 5mm an Stirnwand 15mm
- Da muss ein Bolzen durchpassen - Rundheit!
- Nicht richtbarer Verzug als Ausgangspunkt
- Vorgewärmt auf ca. 250°C
- Strom beibehalten, Vorschub 170% - schneller geschweisst
- Form bleibt perfekt rund

Praxisbeispiel Kupfer Schweißen: Traditionell vorgewärmt



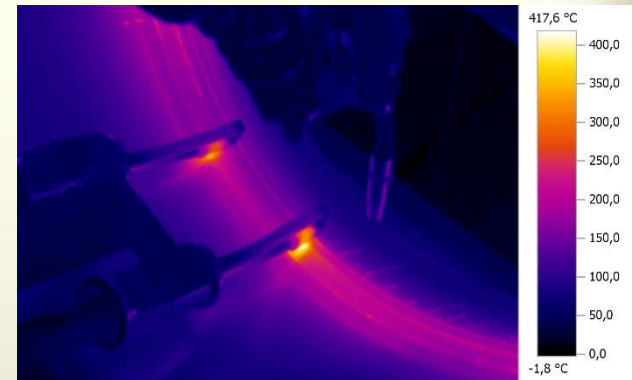
**PRAXISBEISPIEL
KUPFER SCHWEIßEN:
INNOVATIV
VORGEWÄRMT**



AUTOMATISIERTES VORWÄRMEN

(Bilder von Fa. Cloos / Haiger)

- Führen des Induktors am Roboter
- Bei runden Bauteilen auch mit Induktor fix oder an Linearachse
- Ansteuerung über Interface RC14



VORHER UND VORLAUFEND

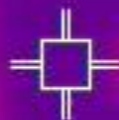
- Guss, Vergütungsstahl, Mischverbindungen:
Hohe Vorwärmtemperatur!
- Im direkten Vorlauf schwer zu erreichen
- Einige Runden vorher, dann weiterwärmen! Gleichzeitig Nachwärmung



FLUKE

16.1°C

Auto
27.6



12.7

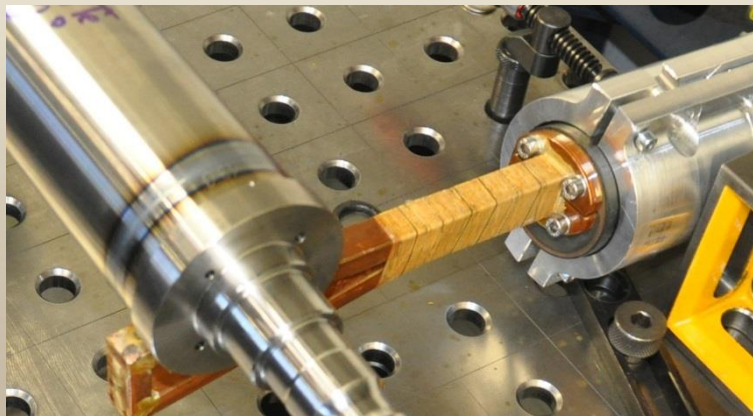
$\epsilon=0.95$
BG=22.0
 $\tau=100\%$

2/9/18

09:58:11 AM

„LASERGERECHTES VORWÄRMEN“

- Unschweisbares schweisssbar machen
- Vergütungsstähle, Schwarz-Weiss-Verbindungen, Guss für Laser schweisssbar machen
- Induktor entweder fest oder vollmechanisiert
- Vorwärmprozess darf nicht ‚den Verkehr aufhalten‘



ZUSAMMENFASSUNG

- Die Kernbotschaft: „Vorwärmen tut nicht mehr weh“
- Tiefeninduktion als Basis für den wirtschaftlichen und schnellen Vorwärmprozess
- Mit angepasstem Schweißprozess lässt sich die Nahtqualität nachhaltig verbessern, der Prozess stabilisieren. Entstehung von Verzug verringert oder gar vermieden



REFERENZENZEN



SIEMENS

ALSTOM



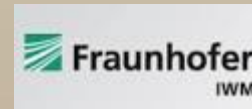
TRUMPF



Forschungskooperationen



Imagination at work



**DANKE FÜR DIE
AUFMERKSAMKEIT !**

Noch Fragen?

www.vauquadrat.com

