WIAP® Werkzeugmaschinen
Neumaschinen, Drehmaschinen, Sondermaschinen

Einsatz 25.06.2018
Bauteil: geschweisster Maschinenständer
Gewicht: 110 t, ca. 7 m hoch
Erreger V20, Exzenter 100 %
3 Richtungen, je 8 Minuten

WIAP MEMV VSR · SCHWERLASTBAUTEIL

110 Tonnen entspannt mit WIAP MEMV VSR

Ein geschweisster Maschinenständer von rund 7 m Höhe wird mit Vibration behandelt

Bei sehr grossen Schweisskonstruktionen stösst das Spannungsarmglühen schnell an Grenzen: Schon der Transport zum Ofen ist eine Herausforderung, und der Ofen muss gross genug sein. Dieser Einsatz zeigt, wie ein 110-t-Bauteil mit WIAP MEMV VSR entspannt und die Wirkung gemessen wird.

110 t
Gewicht des geschweissten Maschinenständers

ca. 7 m
Höhe des Bauteils

3 × 8 min
Behandlung in drei Richtungen (D1, D2, D4)

15,6 m/s²
gemessene Veränderung, Summe über X, Y und Z

XXL-Bauteile

Bei der Bauteilgrösse gibt es für das WIAP MEMV VSR Verfahren laut WIAP fast keine Grenzen, auch Bauteile von 200 t und mehr lassen sich mit Vibration entspannen. Das Verfahren geht zum Bauteil, nicht umgekehrt.

Es ist kein Konkurrenzverfahren zum Glühen. Auch eine Kombination ist denkbar: Geglühte Bauteile haben oft noch Restspannungen und können anschliessend zusätzlich vibriert werden.

Die Frage

Lässt sich ein Bauteil dieser Grösse, für das kaum ein Glühofen zur Verfügung steht, mit WIAP MEMV VSR entspannen, und lässt sich die Wirkung messen?

> **Das Bauteil.** Ein geschweisster Maschinenständer mit 110 t Gewicht und rund 7 m Höhe, begehbar und in mehrere Kammern unterteilt.



Der Maschinenständer in der Halle, vorbereitet für die Behandlung.



Innenansicht: die Kammern des Ständers.

AUFBAU

Aufspannung, Lagerung und Messung

Zwei Dinge entscheiden bei einem so grossen Bauteil: eine feste Verbindung des Erregers und eine Lagerung auf ausreichend grossen Gummiunterlagen.

Lagerung

Der Ständer steht auf Gummiunterlagen von 300 × 600 mm. Untersucht wurde, wie stark die Unterlagen in Prozent belastet sind. Mehr dazu steht im Bericht zum 60-t-Bauteil.

Erreger

Der Erreger muss mit hoher Anpresskraft mit dem Bauteil verbunden sein. Nur so entstehen Schub-, Längs- und Querwellen in den verschiedenen Achsrichtungen.

> **Bei WIAP.** Der Erreger V20 lief mit Exzenter 100 % in den Richtungen D1, D2 und D4, je 8 Minuten.



Der Erreger im Inneren des Bauteils, fest montiert.



Gummiunterlagen 300 × 600 mm unter dem Ständer.



Der Ständer liegt auf den Gummiunterlagen auf.



Blick vom Bauteil nach unten während der Behandlung.

Messung an vielen Stellen

Die Beschleunigungsänderung («G-Verschiebung», in m/s²) wird an vielen Stellen gemessen, damit je nach Anregungswinkel die Transversal- und Längswellen erfasst werden. Im Protokoll sind es **120 Messungen**, möglich sind bis zu 240 pro Bauteil.

- 8 Stellen in X (oben und unten)
- 8 Stellen in Y (links und rechts)
- bis zu 8 Stellen in Z (Stirn- und Heckseite)
- jeweils vorher und nachher

Fixmesssonde

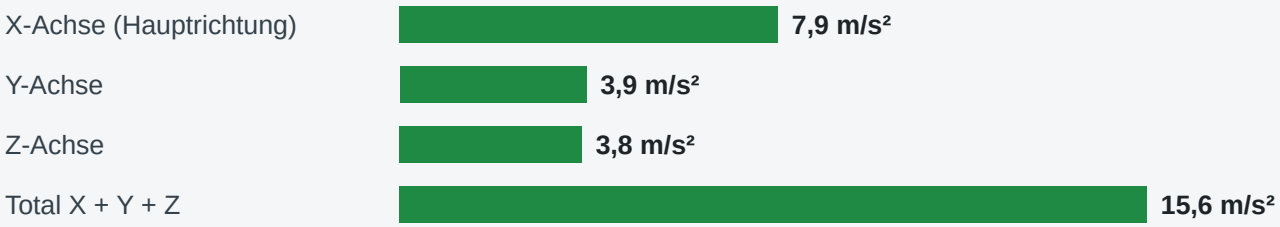
Zusätzlich misst eine fest montierte 1-G-Sonde in der Hauptachse bei allen Richtungen die Werte vorher und nachher. Sie wird für den Vollautomaten benötigt.

ERGEBNISSE

Was sich am Bauteil bewegt hat

Die Summe der Veränderungen aus den Protokollen beträgt 15,6 m/s². Am stärksten reagierte die X-Achse, laut Bericht die Hauptrichtung des Ständers.

Summe der Veränderungen |nachher − vorher|, 110-t-Maschinenständer



Quelle: Messprotokolle vom 25.06.2018, 120 Messungen. 1 G = 9,81 m/s².

So entsteht die Zahl

Pro Messstelle wird der Wert nach der Behandlung vom Wert davor abgezogen, und die Beträge aller Stellen werden je Achse addiert. Diese Summen wurden aus den Protokollen nachgerechnet: 7,9 + 3,9 + 3,8 = 15,6 m/s².

> **Nicht alles ist gleichmässig.** Mit vielen Messstellen in drei Achsen lässt sich auch bei sehr grossen Bauteilen zeigen, wo sich etwas bewegt hat.

Fixmesssonde und Erreger

Die Drehzahl blieb in allen Richtungen gleich, die Stromaufnahme änderte sich um 0,2 bis 0,9 A. An der Fixmesssonde änderte sich die G-Verschiebung nur wenig, um 0,02 bis 0,05 m/s².

RICHTUNG	DREHZAHL VORHER / NACHHER	STROM VORHER / NACHHER	G VORHER / NACHHER
D1	5880 / 5880 min⁻¹	5,90 / 4,98 A	**2,18 / 2,16 m/s²**
D2	5800 / 5800 min⁻¹	6,20 / 6,40 A	**2,22 / 2,20 m/s²**
D4	5880 / 5880 min⁻¹	13,80 / 14,50 A	**2,28 / 2,23 m/s²**



Montageplatz am Bauteil.

Zur Einordnung

Der Bericht dokumentiert die Veränderung der Beschleunigung vor und nach jeder Richtung. Angaben zu Verzug oder Eigenspannung in Millimetern oder MPa enthält er nicht.

FAZIT

Erkenntnisse und Resümee

Erkenntnisse

- Ein Bauteil von 110 t und 7 m Höhe lässt sich mit einem V20-Erreger anregen und mit WIAP MEMV VSR entspannen, ohne Transport zu einem Glühofen.
- Entscheidend sind die feste Verbindung des Erregers mit dem Bauteil und eine Lagerung auf ausreichend grossen Gummiunterlagen.
- Mit vielen Messstellen in drei Achsen lässt sich auch bei sehr grossen Bauteilen zeigen, wo sich etwas bewegt hat.

Resümee

- Am 25.06.2018 wurde ein 110-t-Maschinenständer in drei Richtungen behandelt.
- Die gemessene Veränderung beträgt total 15,6 m/s², davon 7,9 m/s² in der X-Achse.
- Für XXL-Bauteile ist WIAP MEMV VSR eine Alternative oder Ergänzung zum Spannungsarmglühen.

DER EINSATZ IM ÜBERBLICK

Einsatz	**25.06.2018, ausgeführt vom WIAP-Team**
Bauteil	**geschweisster Maschinenständer, 110 t, ca. 7 m hoch**
Verfahren	**WIAP MEMV VSR, Erreger V20, Exzenter 100 %**
Richtungen	**D1, D2 und D4, je 8 Minuten**
Messung	**120 Messungen in X, Y, Z, zusätzlich Fixmesssonde**

Das Verfahren

Metall entspannen mit Vibration (MEMV VSR) ist ein patentiertes Verfahren der WIAP AG, Dulliken. Es kann das Spannungsarmglühen ergänzen oder in vielen Fällen ersetzen. Ziel ist, Spannungen und Verzug auszugleichen, zum Beispiel nach dem Schweissen.

Beim klassischen Vibrationsentspannen sitzt der Vibrator an einer Stelle und regt genau eine Richtung an. WIAP hat einen Erreger entwickelt, der horizontal und vertikal in allen drei Achsrichtungen anregt (Patentanmeldungen 2014 in der Schweiz und 2015 in Deutschland). Er eignet sich auch, um während des Schweissens alle Achsrichtungen gleichzeitig anzuregen.

Auch Massabweichungen nach dem Transport lassen sich beheben, oft schon mit einer Behandlung von rund 40 Minuten. Ist ein Bauteil bereits lackiert, kommt ein Glühofen nicht mehr in Frage: WIAP MEMV VSR verbrennt keine Farbe, und die Bauteile müssen nicht demontiert werden.

> **Ein weiteres Schwerlastbauteil.** WIAP hat auch ein Bauteil von 60 t mit WIAP MEMV VSR entspannt, dazu gibt es einen eigenen Bericht.

> Wo ein Bauteil zu gross für den Glühofen ist, kommt WIAP MEMV VSR zum Bauteil. Das spart Transport, Energie und Zeit.

Quelle. WIAP Ermittlungsbericht WM 680 M2 (Einsatz 25.06.2018) mit den Messprotokollen vom selben Tag. Zusammenfassung in eigenen Worten, die Zahlen stammen aus dem Bericht und den Protokollen.

WIAP AG Ltd SA
Industriestrasse 48L
CH-4657 Dulliken

Tel +41 62 752 42 60
wiap@widmers.info
www.wiap-ag.ch