

WIAP MEMV VSR · TESTSERIE MÄRZ 2019

Blechtafeln, Guss und Zellenräder im Test

Drei Tage beim Kunden: Wann bleibt der Verzug aus, und welche Richtung braucht das Bauteil?

Ein Kunde hatte zwei Sorgen: Teile verzogen sich beim Auslasern aus Blechtafeln, und Guss- und Schweissteile verzogen sich bei der Bearbeitung. In einer dreitägigen Testserie behandelte WIAP verschiedene Bauteile mit dem Vibrationsverfahren MEMV VSR und liess sie danach schneiden oder bearbeiten.

70 bis 80 %

der ausgelaserten Teile
waren bei den Blechtafeln
gerade

D5 + D2

gutes Ergebnis bei den
Gusslagern, D1/D2/D3 nicht

8 bis 30 min

Anregung je Richtung, je
nach Bauteil

4 Bauteilarten

Blechtafeln, Gusslager,
Gussgehäuse, Zellenräder

— Fragestellung

Lässt sich der Verzug beim Laserschneiden von Blechtafeln und bei der Bearbeitung von Guss- und Schweissteilen verhindern? Und: Bei welchem Teil und mit welcher Anregung bleibt er aus?

Dazu kamen Tafeln aus S420MC und DD12, Gusslager und -gehäuse aus GG-25 und leichte Zellenräder aus X6CrNiTi18-10.

Ein Teil der Tafeln wurde gestapelt behandelt. Gummiunterlagen und Spannstellen entscheiden mit, wie gut alle Zonen angeregt werden.



Der Erreger V20 an der Kante einer Blechtafel befestigt.

Welche Teile, welche Anregung, welches Ergebnis

TEST	BAUTEIL	WERKSTOFF	ANREGUNG	ERGEBNIS
XY1	Blechtafel 15 × 3000 × 1500 mm, 540 kg	S420MC	D1/D2/D3, je 8 min	70 % gerade
XY2	10 Tafeln 10 × 2500 × 1250 mm, 2500 kg	DD12	D5, 30 min	70 % gerade
XY3 bis XY8	Lager Streckwerk, 3 × 2 Stück, je 20 kg	GG-25	XY3/4: D5 und D2 je 15 min; XY5 bis 8: D1/D2/D3 bzw. D1/D2/D4 je 8 min	XY3/4 in Ordnung, XY5 bis 8 nicht
XY21, XY22	Zellenrad 25/23-SS, 2 Stück, je 20 kg	X6CrNiTi18-10	D1/D2/D3, je 8 min	Durchmesser und Rundlauf in Ordnung
XY23	10 Tafeln wie XY2, zwei Spannstellen	DD12	Stelle 1: D1/D2 je 8 min; Stelle 2: D3 15 min	80 % gerade
XY26, XY27	Gehäuse 28/30, 2 Stück, je 35 kg	GG-25	D1/D2/D3, je 8 min	nach Bearbeitung in Ordnung

Anteil gerader Teile nach dem Auslasern

XY1, Tafel 15 mm	70 %
XY2, 10 Tafeln	70 %
XY23, 10 Tafeln, umgespannt	80 %

Anteil gerader Teile bei den Blechtafeln laut Bericht. Eigene Darstellung.

— Blechtafeln: Verzug beim Auslasern

Unbehandelte Schieber, also die schmalen Teile aus der Tafel, werden im Millimeterbereich krumm. Behandelt wurden drei Versuche:

- **XY1:** eine Tafel, 3 × 8 min in D1, D2, D3. Der Erreger war laut (über 90 dB); dünnere Muttern hätten das laut Bericht behoben.
- **XY2:** zehn Tafeln zusammen, drei Ecken überspannt, Zwischenzonen mit Schraubzwingen gesichert, 10 Gummiunterlagen 100 × 200 × 120 mm. Gerade, ausser den zwei langen Teilen, die durch einen Totpunkt liefen.
- **XY23:** Wiederholung mit Umspannen und umverteilten Gummis, um den Totpunkt zu verschieben.

VERÄNDERUNG (M/S ²)	XY1	XY2	XY23 (STELLE 1 / 2)
X-Achse	83,6	23,8	56,9 / 73,8
Y-Achse	27,5	44,0	184 / 185
Z-Achse	58,7	4,6	29,0 / 10,8

Quelle. WIAP-Ermittlungsbericht WM 680 Q. Werte als Veränderung der Beschleunigung in m/s² (umgangssprachlich «G-Verschiebung»).

Aufspannen, Totpunkt, Ergebnis

Bei grossen Tafeln gibt es Zonen, die kaum schwingen. Die Totpunkte wurden mit Streusand sichtbar gemacht und durch Umspannen verschoben.



XY23: Erreger und Klemmung auf der Tafel.



XY2: Gummiunterlagen unter dem Plattenstapel.



Ermittlung des Totpunkts mit Streusand: Wo der Sand zusammenläuft, ruht die Tafel.



Ausgelaserte Teile aus einer behandelten Tafel.

Massnahme laut Bericht: Die Totpunktverschiebung muss mit der Software und dem Vollautomaten gesteuert werden, damit alle Zonen erreicht werden. Die Teile in Totpunkten blieben unzureichend angeregt, das erklärt die restlichen 20 bis 30 %.

Warum Stapel?

Zehn Tafeln mit zusammen 2500 kg lassen sich in einem Durchgang behandeln. Dafür muss die Aufspannung alle Tafeln gleich anregen.

Lager, Gehäuse und Zellenräder

Lager Streckwerk (XY3 bis XY8)

Die Gusslager verzogen sich bei der Bearbeitung. Sechs Teile wurden paarweise in einer Mehrfachaufspannung mit drei Varianten behandelt:

- XY3/XY4: D5 und D2, je 15 min: **in Ordnung**
- XY5/XY6: D1, D2, D4, je 8 min: nicht in Ordnung
- XY7/XY8: D1, D2, D3, je 8 min: nicht in Ordnung

Das Messprotokoll des Kunden verglich Ebenheit oben und unten sowie Parallelität mit dem Mittelwert der letzten zehn Teile ohne Behandlung. Veränderung über alle Teile: X 20,3, Y 17,2, Z 4,8 m/s². Nächster Schritt: nur noch D5 und D2, mit Langzeittest.



Gusslager in der Mehrfachaufspannung mit Erreger.

Gussgehäuse (XY26, XY27)

Ziel: Gussgehäuse künstlich altern mit Vibration statt Lagerzeit. 3 × 8 min in D1, D2, D3, Veränderung X 38,5, Y 13, Z 24 m/s². Das obere Teil wurde rund 200 % stärker angeregt als das untere, die Aufspannung muss angepasst werden. Beide Teile waren nach der Bearbeitung in Ordnung.



Zwei Gehäuse übereinander gespannt.



Zellenrad im Aufspannprisma.

Zellenräder (XY21, XY22)

Leichte Teile aus X6CrNiTi18-10 auf Prismen, 3 × 8 min in D1, D2, D3. Veränderung X 61, Y 56,6, Z 42 m/s². Durchmesser und Rundlauf nach der Bearbeitung in Ordnung (Messprotokolle des Kunden vom 21. und 22. März 2019).

Was die Testserie gezeigt hat

Erkenntnisse

- Bei Blechtafeln wurden 70 bis 80 % der ausgelasteten Teile gerade. Der Rest lag in Totpunkten, die nicht genügend angeregt wurden.
- Die Wahl der Richtungen D1 bis D5 ist entscheidend: Bei den Gusslagern brachte D5/D2 ein gutes Ergebnis, D1/D2/D3 nicht.
- Bei gestapelten Teilen muss die Aufspannung alle gleich anregen. Beim Gussgehäuse war das obere Teil rund 200 % stärker angeregt.
- Zellenräder und Gussgehäuse waren nach der Bearbeitung in Ordnung.

Resümee

- In drei Tagen wurden vier Bauteilarten getestet.
- Gute Ergebnisse bei Zellenrädern, Gussgehäusen und den Gusslagern mit D5/D2.
- Bei Blechtafeln sind die Totpunkte der nächste Entwicklungsschritt: Drehvorrichtung und Vollautomat.
- Für die Prozesssicherheit braucht es mehr Automatisierung und neue Richtlinien, damit die Anregung in allen Zonen einzeln ankommt.

Die Wahl der Anregungsrichtungen D1 bis D5 ist wichtig, und die Anregung muss alle Zonen des Bauteils erreichen.

Nächster Schritt

Haben Sie ähnliche Bauteile mit Verzugsproblemen beim Schneiden oder Bearbeiten? Fragen Sie uns an.



Gussgehäuse in der gestapelten Aufspannung.

Haben Sie ähnliche Bauteile mit Verzugsproblemen beim Schneiden oder Bearbeiten? Fragen Sie uns an.

Quelle. WIAP-Ermittlungsbericht «Diverse Bauteile», WM 680 Q (Tests 5. bis 7. März 2019, Stand Oktober 2026). Kunde anonymisiert. Zusammenfassung in eigenen Worten, die Zahlen stammen aus dem Bericht.

WIAP AG Ltd SA
Industriestrasse 48L
CH-4657 Dulliken

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