

WIAP MEMV · EINSATZ 2020

Schwerlastbauteil: 78 Tonnen vibrationsentspannt

Ein geschweisster Maschinenständer, gelagert auf 42 Gummis

Lässt sich ein geschweisstes Schwerlastbauteil von rund 80 Tonnen prozesssicher vibrationsentspannen, und wie muss es dafür gelagert werden? Im Januar 2020 beantwortete WIAP das mit einem Maschinenständer als erstem Teil eines Auftrags über 350 Tonnen mit gemischten Bauteilen.

77 706 kg

geschweisster
Maschinenständer
(Chassis)

über 3 Tonnen

Anregungskraft des
Anregers V50, rund 30 100
N bei 6000 min⁻¹

113 m/s²

Veränderung der G-
Verschiebung in der
Summe, ca. 11,6 G

42 Gummis

tragen das Bauteil, um rund
27 % zusammengedrückt

Ausgangslage

WIAP hat 2017 ein Bauteil von 63 Tonnen und 2018 eines von 110 Tonnen mit MEMV entspannt. Im Januar 2020 folgte dieses Bauteil von rund 80 Tonnen, das erste Teil eines Auftrags über 350 Tonnen mit gemischten Bauteilen.

Der Bericht zeigt

Aufspannung des Anregers, Lagerung auf Gummiunterlagen, Messung und Ergebnis in fünf Anregungsrichtungen, D1 bis D5.



Das Bauteil hängt am Kran und wird auf die vorbereiteten Gummiunterlagen abgesetzt.

Der Anreger V50 am Bauteil

- Eingesetzt wurde der Anreger V50. Er kann über 3 Tonnen Anregungskraft ins Bauteil übertragen (bei 6000 min^{-1} rund 30 100 N).
- Der Anreger ist mit einer Klemmkraft von über 60 Tonnen befestigt. Das sichert einen störungsarmen Ablauf.
- Das Bauteil wird an vielen Stellen gemessen, um zu prüfen, ob die Anregung alle Zonen erreicht.
- Gemessen wurde eine gute Anregung von über 2 G, das sind über $19,6 \text{ m/s}^2$.



Der Anreger V50 ist aufgespannt, Klemmkraft über 60 Tonnen.



Robustes, schwer gebautes Bauteil mit Anreger V50.



Gute Anregung: über 2 G am Messpunkt, mit dem Handmessgerät erfasst.

Auf 42 Gummis gelagert

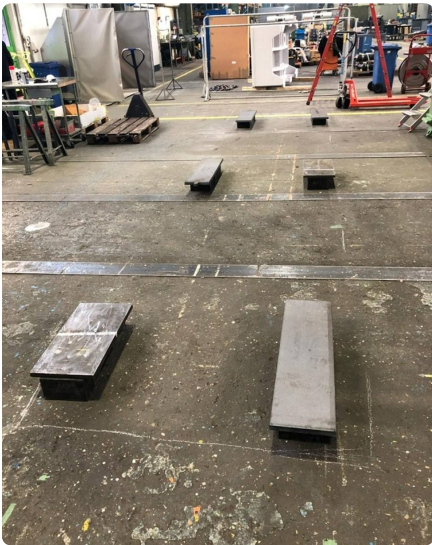
Das Bauteil liegt auf Unterlagen mit je 7 Gummis, insgesamt 42 Gummis. Die Tragkraft hängt davon ab, wie stark die Gummis zusammengedrückt werden.

GUMMI H × B × L (MM)	60 %	40 %	25 %	10 %	5 %
Höhe nach Quetschung	H × 0,4	H × 0,6	H × 0,75	H × 0,9	H × 0,95
80 × 100 × 200	43 200 N	28 800 N	18 000 N	7 200 N	3 600 N
120 × 100 × 200	43 200 N	28 800 N	18 000 N	7 200 N	3 600 N
200 × 150 × 200	64 800 N	43 200 N	27 000 N	10 800 N	5 400 N

Die Rechnung

Bei 25 % Quetschung trägt ein Gummi rund 1,8 t, 42 Gummis also rund 75,6 t. Bei 40 % sind es 2,88 t pro Gummi, zusammen rund 121 t.

Ergebnis. Das Bauteil wiegt 77,7 t, also rund 1,85 t pro Gummi. Die Gummis wurden darum etwas mehr als 25 % zusammengedrückt, gemessen wurden rund 27 %.



Unterlagen, vorbereitet für das Bauteil.



Die Gummis werden um rund 27 % zusammengedrückt.



Das Bauteil liegt auf den Gummis auf.

113 m/s² Veränderung in fünf Richtungen

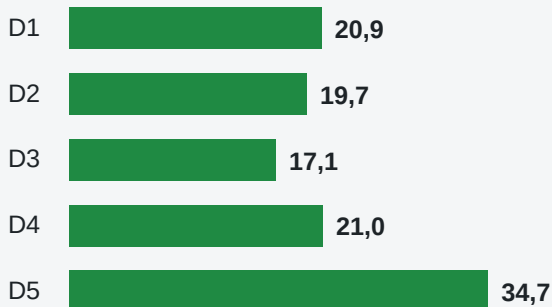
Gemessen wurde die G-Verschiebung in m/s² an Messpunkten in X, Y und Z, je Anregungsrichtung zu Beginn und am Ende. Die Summe der Veränderungen laut Zusammenfassung des Protokolls vom 08.01.2020:

GRÖSSE	VERÄNDERUNG (M/S ²)
Richtung D1	20,9
Richtung D2	19,7
Richtung D3	17,1
Richtung D4	21,0
Richtung D5	34,7
Total D1 bis D5	113
Total X-Achse	22,0
Total Y-Achse	66,8
Total Z-Achse	24,6
Total umgerechnet in G (1 G = 9,81 m/s ²)	ca. 11,6 G

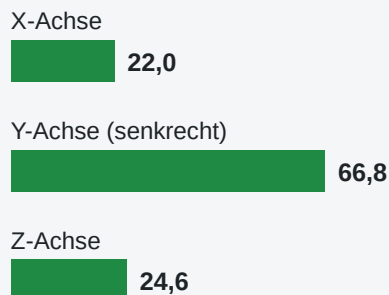
Lesart. Die Veränderung beträgt total 113 m/s², also über 11 G. Den grössten Anteil hat die senkrechte Y-Achse (66,8 m/s²). Von den Richtungen bewirkt D5 die grösste Veränderung.

Laut Bericht werden vor allem Spannungen in den Übergangszonen der Schweisskonstruktion abgebaut, Verzugsprobleme durch den Transport entfallen.

Veränderung je Anregungsrichtung, in m/s²



Veränderung je Messachse, in m/s²



Total D1 bis D5: 113 m/s² (ca. 11,6 G)

Eigene Darstellung nach der Zusammenfassung des Protokolls vom 08.01.2020.

Erkenntnisse und Resümee

— Erkenntnisse

- Auch Bauteile von rund 80 Tonnen lassen sich mit MEMV prozesssicher entspannen.
- Die Lagerung muss auf das Gewicht ausgelegt sein. Bei 42 Gummis liegt die Quetschung bei rund 27 %. Für schwerere Teile braucht es mehr Gummis oder grössere Typen.
- Eine starke Befestigung des Anregers (über 60 Tonnen Klemmkraft) ist Voraussetzung für eine saubere Anregung.
- Vor allem Spannungen in den Übergangszonen der Schweisskonstruktion werden abgebaut. Verzugsprobleme durch den Transport entfallen.

— Resümee

Ein geschweisster Maschinenständer von 77,7 t wurde in fünf Richtungen entspannt, die Veränderung lag bei 113 m/s² (über 11 G). Nach 63 t (2017) und 110 t (2018) bestätigt der Einsatz die Eignung des Verfahrens für Schwerlastbauteile.

MEMV ist eine Möglichkeit, das Spannungsarmglühen seltener einsetzen zu müssen. Der Energiebedarf ist um ein Vielfaches kleiner als beim Glühen, was dem CO₂-Ausstoss zugutekommt.

Quelle. WIAP-Ermittlungsbericht WM 680 M «Schwerlastbauteile», Einsatz 8. Januar 2020, 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