

WIAP MEMV VSR · TIEFBOHRVERZUG

Gerade bleiben nach dem letzten Millimeter

Lange, tiefgebohrte Profile werden nach dem Richten entspannt

Wer lange Profile über die ganze Länge tieflochbohrt und aus dem Vollen vorfräst, bekommt krumme Teile. Auch nach dem Richten verziehen sie sich bei der Fertigbearbeitung wieder. In drei Aufträgen 2019 wurde geprüft, ob WIAP MEMV VSR zwischen Richten und Fertigbearbeiten die gerade Form sichert.

ca. 0,1 mm

Genauigkeit, auf die die Teile vor dem Entspannen gerichtet werden

5 Richtungen

Anregung D1 bis D5 je Teil

227 / 300

m/s² Veränderung total bei Teil 1 und Teil 2

2 Teile

im zweiten Auftrag zusammengespannt behandelt

— Problem und Ablauf

Die Teile werden beim Zulieferer über die ganze Länge tieflochgebohrt und anschliessend aus dem vollen Material auf 1 mm Aufmass vorgefräst. Dabei werden sie krumm. Danach werden sie auf rund 0,1 mm gerade gerichtet. Ohne Entspannen verziehen sie sich bei der Fertigbearbeitung wieder.

SCHRITT	ARBEITSGANG	WIRKUNG
1	Tieflochbohren über die ganze Länge (Zulieferer)	Spannungen durch das Bohren
2	Vorfräsen aus dem Vollen auf 1 mm Aufmass (Zulieferer)	Das Teil wird krumm
3	Richten auf ca. 0,1 mm	Gerade, aber mit Richtspannungen
4	WIAP MEMV VSR Entspannen	Spannungen werden ausgeglichen
5	Fertigbearbeiten, der letzte Millimeter wird abgefräst	Ohne Schritt 4 wird das Teil wieder krumm, mit Schritt 4 bleibt es gerade

«Die Teile bleiben pfeifengerade.»

Aussage des Kunden nach der Fertigbearbeitung

Einzeln oder zu zweit zusammengespant

In allen Aufträgen sitzt der Erreger mit einer Klemmvorrichtung direkt auf dem Profil, das Profil liegt auf Gummiunterlagen.

Erster Auftrag, Juni 2019

Zwei Teile wurden einzeln behandelt. Der Erreger ist mit einer Klemmvorrichtung direkt auf dem Profil befestigt.

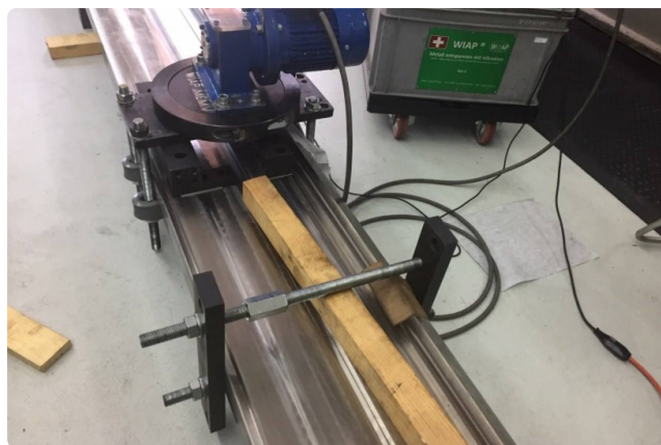
Zweiter Auftrag, 26. Juli 2019

Zwei Teile wurden zusammengespant, damit die Kosten pro Bauteil tiefer bleiben. Die Teile wurden in fünf Richtungen D1 bis D5 behandelt.

Gute Zusammenspannung ist wichtig. Die Träger werden auf beiden Seiten mit Gewindestangen und Platten zusammengespant.

Dritter Auftrag, 6. August 2019

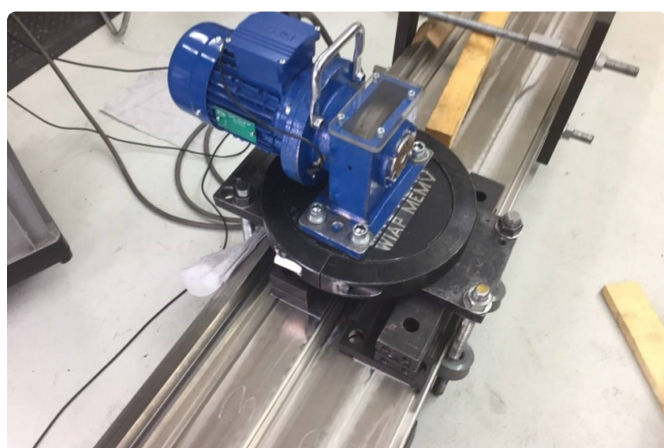
Wieder wurde ein Einzelteil behandelt, der Erreger sass seitlich am Profil.



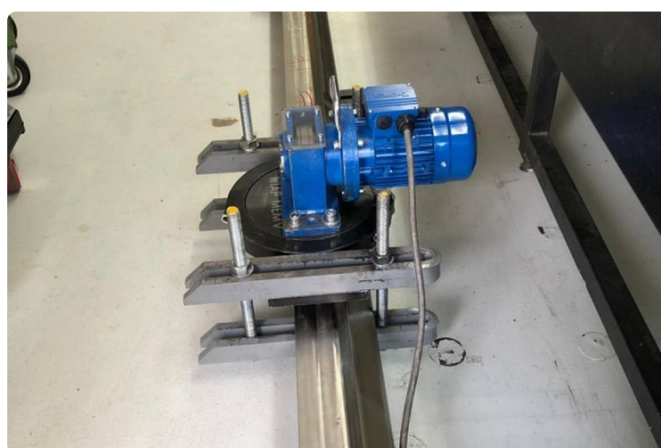
Der Erreger auf dem Profil, daneben das Steuergerät.



Gewindestange mit Platten spannt quer über das Profil.



Erreger auf dem Drehteller.



Profil mit Erreger und Klemmvorrichtung.

Wo sich die Teile bewegt haben

Teil 1 veränderte sich total um 227 m/s² (rund 23 G), Teil 2 um 300 m/s² (rund 31 G).

Teil 1: Veränderung je Richtung (Total 227 m/s²)

Richtung D1	85,7 m/s ²
Richtung D2	26,4 m/s ²
Richtung D3	84,1 m/s ²
Richtung D4	15,1 m/s ²
Richtung D5	15,8 m/s ²

Summe der Veränderungen, Protokoll vom 14.06.2019

Teil 2: Veränderung je Richtung (Total 300 m/s²)

Richtung D1	20,4 m/s ²
Richtung D2	19,7 m/s ²
Richtung D3	48,7 m/s ²
Richtung D4	185 m/s ²
Richtung D5	25,8 m/s ²

Summe der Veränderungen, Protokoll vom 14.06.2019

Bei Teil 2 fällt die Richtung D4 mit 185 m/s² besonders stark aus, vor allem in der X-Achse. Das zeigt, wie unterschiedlich die Richtungen je nach Teil wirken.

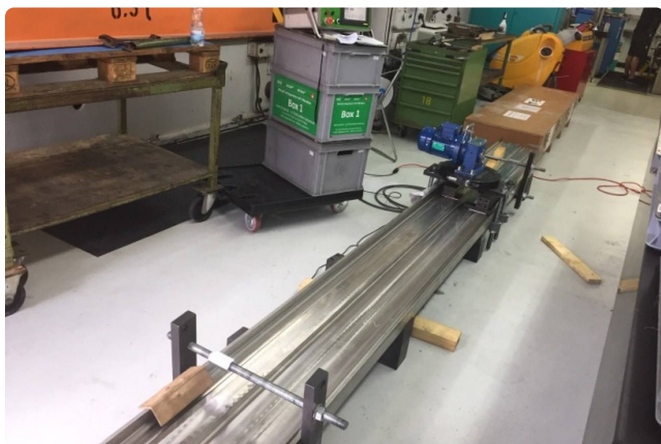
VERÄNDERUNG IN M/S ²	D1	D2	D3	D4	D5	X	Y	Z	TOTAL
Teil 1	85,7	26,4	84,1	15,1	15,8	103	75,2	49	227
Teil 2	20,4	19,7	48,7	185	25,8	181	97,3	20,8	300

So gelesen. Summe der Veränderungen zwischen Beginn und Ende je Richtung (D1 bis D5) und je Achse (X, Y, Z). Beide Summen führen auf dasselbe Total. Die Summen sind nachgerechnet und stimmen.

Grundlage. Die Werte stammen aus den Zusammenfassungen der Protokolle vom 14.06.2019, also aus dem ersten Auftrag. Für die beiden späteren Aufträge sind im Bericht keine Messwerte aufgeführt.

Der Beleg liegt in der Fertigbearbeitung

Ob die Teile gerade bleiben, zeigt sich erst beim letzten Millimeter. Der Kunde bestätigte nach der Fertigbearbeitung: «Die Teile bleiben pfeifengerade.» Massangaben dazu enthält der Bericht nicht.



Langes Profil mit Erreger am Ende, auf Auflagen gelagert.

Fünf Richtungen

Die Anregung in fünf Richtungen ist wichtig, weil je nach Teil eine andere Richtung die grösste Veränderung bewirkt. Das zeigt der Vergleich der beiden Teile: Bei Teil 1 liegen D1 und D3 vorn, bei Teil 2 ist es D4.

Erkenntnisse und Resümee

Erkenntnisse

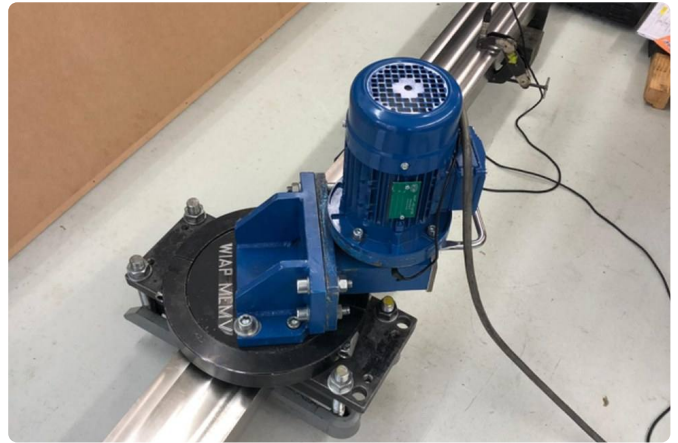
- Tieflochgebohrte und aus dem Vollen gefräste Profile haben hohe Eigenspannungen. Richten allein genügt nicht, sie verziehen sich bei der Fertigbearbeitung wieder.
- Nach dem Richten mit WIAP MEMV VSR entspannt, bleiben die Teile bei der Fertigbearbeitung gerade.
- Zwei Teile lassen sich gut zusammengespannt behandeln, das senkt die Kosten pro Bauteil.
- Die Anregung in fünf Richtungen ist wichtig, weil je nach Teil eine andere Richtung die grösste Veränderung bewirkt.

Verzug nach dem Tieflochbohren und Fräsen ist ein bekanntes Problem. Mit WIAP MEMV VSR zwischen Richten und Fertigbearbeitung bleibt die gerichtete Form erhalten, ohne Glühen und ohne erneutes Richten.

Resümee

- In drei Aufträgen zwischen Juni und August 2019 wurden tiefgebohrte Profile mit WIAP MEMV VSR entspannt.
- Die Messung zeigt Veränderungen von 227 und 300 m/s².
- Der Kunde bestätigt: Die Teile bleiben gerade.

Ohne Glühen, ohne erneutes Richten. Mit WIAP MEMV VSR zwischen Richten und Fertigbearbeitung bleibt die gerichtete Form erhalten.



Erreger am Profil.

Quelle. WIAP Ermittlungsbericht WM 680 N, Einsätze Juni bis August 2019, mit den Messprotokollen vom 14.06.2019. Zusammenfassung in eigenen Worten, die Zahlen stammen aus dem Bericht und den Protokollen. Kunde und Zulieferer anonymisiert.

WIAP AG Ltd SA

Industriestrasse 48L
CH-4657 Dulliken

Tel +41 62 752 42 60

wiap@widmers.info
www.wiap-ag.ch