

WIAP MEMV · EINSÄTZE 2022 UND 2023

Grosse Platten im Stahlwerk: 437 Tonnen in zwei Tagen

Vibrationsentspannen gerichteter Grobbleche statt
Spannungsarmglühen

Gerichtete Grobbleche verziehen sich beim Fräsen, wenn ihre Richtspannung frei wird. Darum wurden sie bisher nach dem Richten erneut gegläht. Ein Stahlwerk entspannt sie jetzt mit WIAP MEMV: 437 Tonnen in zwei Tagen, etwa eine Platte pro Stunde, und das Stahlwerk hat entschieden, künftig alle Platten so zu entspannen.

437 t

in 2 Tagen entspannt (23.
und 24.02.2023)

**1 Platte pro
Stunde**

bis 40 Tonnen, in zwei
Linien parallel

rund 5 %

der Kosten des Glühens, bei
vorsichtiger Rechnung mit
0,30 CHF/kg

**4 bis 21
Sonden**

Normgerät 2023 mit 4, für
Forschung bis 21

— Ausgangslage

Das Stahlwerk benötigte Hunderttausende kWh Gas, um die Platten spannungsarm zu glühen. Nach dem Richten sind die Platten bei bis zu 18 m Länge im Millimeterbereich gerade. Sie haben 20 mm Aufmass, beidseitig also 10 mm zum Abfräsen.

— Das Problem

Wird eine gerichtete Platte gefräst, wird die Richtspannung frei und das Werkstück verzieht sich weit aus der Toleranz. Bisher musste darum nach dem Richten erneut gegläht werden.

Ergebnis der Versuche. Laut Bericht erzielten Platten, die nach dem Richten mit MEMV vibriert wurden, ohne Glühen mindestens gleich gute Resultate wie geglähte, teilweise sogar bessere.



Gerichtete Platten in der Halle: Das Steuergerät steht neben der Platte, im Vordergrund liegen die Gummiunterlagen.

Richten, messen, transportieren, entspannen

Richten

Eine grosse Richtmaschine richtet die Platten im Millimeterbereich, die Operateure arbeiten im Dreischichtbetrieb.

Messen

Eine Laserscan-Maschine vermisst die Geradheit. Ist die Platte nicht gerade genug, geht sie zurück in die Richtmaschine. Früher musste sie danach wieder geglüht werden, jetzt wird sie nur noch einmal mit MEMV vibriert, was in einer Stunde erledigt ist.

Transport mit Magneten

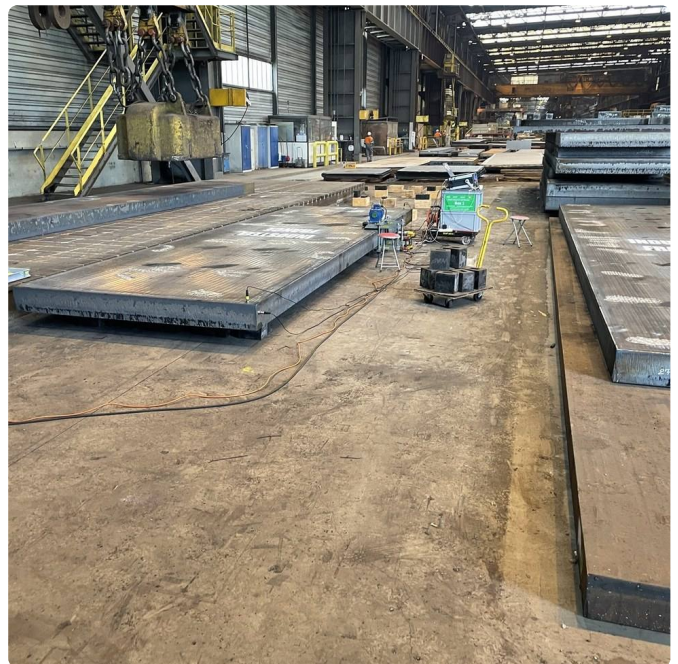
Schwere Magnete, einer allein wiegt 10 Tonnen, verschieben die Platten in der Halle. Manche Kunden erlauben keinen Transport mit Magneten, weil das die Bearbeitung stören kann.

Entspannen in zwei Linien

Pro Stunde wird eine Platte von bis zu 40 Tonnen entspannt. Während eine Platte läuft, wird in der zweiten Linie bereits die nächste vorbereitet.



Magnete von je 10 Tonnen heben und verschieben Platten. Daneben steht das Steuergerät.



Platten während der MEMV-Behandlung.

Rund 5 % der Kosten des Glühens

Spannungsarmglühen kostet in der Schweiz laut Bericht rund 0,90 CHF pro kg. Für den Vergleich wurde vorsichtig mit 0,30 CHF pro kg gerechnet.

EINSATZ	GEWICHT	GLÜHEN (0,30 CHF/KG)	MEMV	ANTEIL
23./24.02.2023	437 t	131 100 CHF	6 500 CHF	5,0 %
02.02.2022	18 × 24 t = 432 t	129 600 CHF	6 000 CHF	4,6 %

Kosten für 437 t Platten (23./24.02.2023), in CHF

Glühen (0,30 CHF/kg) **131 100**

MEMV **6 500**

Eigene Darstellung nach der Tabelle im Bericht, ohne Transport, Zeit und Energie.

Die Kosten sind bereits ohne Berücksichtigung von Transport, Zeit und Energie so tief. Untersuchungen gehen laut Bericht beim Vibrationsentspannen von einem rund 700-fach geringeren Energieverbrauch aus als beim Glühen.

Geheimhaltung. Viele Kunden möchten nicht, dass ihre Anwendung publiziert wird. Seit 2019 nennt die WIAP in ihren Berichten deshalb keine Endkunden mehr.

— Gummiunterlagen

TYP	ABMESSUNGEN	UNTERLAGE
Standard	100 × 200 mm, 120 mm hoch	auf 200 mm hohen Holzbalken 200 × 300 mm
Typ 3	200 × 150 mm, 200 mm hoch	direkt bzw. auf Holzbalken

Ob die unterschiedliche Gummihöhe von 120 und 200 mm das Resultat beeinflusst, wird laut Bericht noch untersucht. Bauteile auf dem 200-mm-Gummi schwingen nach dem Ausschalten des Anregers bis fast 60 Sekunden nach.



Gummiunterlagen 100 × 200 × 120 mm auf Holzbalken.



Gummi Typ 3, 200 mm hoch.

Steuergerät und Messsonden

- Das Steuergerät führt den Operator mit einer Bedienerführung durch den Prozess.
- Das Normgerät 2023 arbeitet mit 4 Messsonden. Für Forschung, Qualitätssicherung und die erste Ermittlung eines neuen Bauteils stehen bis zu 21 Sonden bereit: je 7 für X, Y und Z.
- Anordnung: in jeder Ecke Sonden, ab 12 Sonden je 3 pro Ecke. Bei 21 Sonden kommen 9 Sonden in den mittleren Zonen dazu, damit alle Zonen erreicht werden.
- Anschlüsse für Drehvorrichtung (dreht und misst die Position des Drehtisches) und Motor (steuert den Motor und misst die Drehzahl).
- Das Protokoll wird über USB gedruckt oder über WLAN bzw. Netzwerk direkt auf dem PC oder Laptop abgelegt. Pro Bauteil werden die Werte aller Richtungen ermittelt und ausgewertet.



Steuergerät mit Bedienerführung.



Das Steuergerät von vorn: Sondenanschlüsse für X, Y und Z, Anschlüsse für Drehvorrichtung und Motor, USB für den Protokolldruck.



Messsonde an der Ecke einer Platte.



Steuergerät mit Laptop: Das Protokoll wird direkt auf dem Laptop abgelegt.

Was ein Einsatz an Zeit braucht

ARBEITSSCHRITT	MINUTEN
Teil 1: Anlage vorbereiten und ausladen	30
Werkstück auf Gummi stellen	15
Anreger befestigen (Seiten- oder Oberklemmung)	15
Exzenterstufe gewichtsabhängig einstellen	5
Sonden anbringen	10
Steuergerät aufstellen, an 230 V anschliessen (bis 50 t)	10
Handdurchlauf zur Kontrolle der Befestigung	5
4 Richtungen D1 bis D4, je 7 Minuten	28
Manuell umspannen, je Richtung ca. 1 Minute	4
Total Teil 1 mit Aufbau	122 (2,03 h)
Teil 2 und jedes weitere: Anreger umplatzieren	15
Sonden umplatzieren	5
Handdurchlauf zur Kontrolle	5
4 Richtungen D1 bis D4, je 7 Minuten	28
Manuell umspannen	4
Total Teil 2 und jedes weitere (Auflegen auf Gummi parallel zu Teil 1)	57 (0,95 h)
Abbau: Anreger abspannen und verpacken	30
Werkstück von den Gummis nehmen, Gummis verpacken	15
Sondenkabel reinigen, aufrollen, Sonden verpacken	15
Laptop reinigen und verpacken	8
Steuergerät: Kabel reinigen, aufrollen, verpacken	15
Anlage auf Transportvorrichtung stellen	10
Total Abbau	93 (1,55 h)

Zeitbedarf in Minuten

Teil 1 mit Aufbau  **122 (2,03 h)**

Teil 2 und jedes weitere  **57 (0,95 h)**

Abbau  **93 (1,55 h)**

Eigene Darstellung nach der Tabelle im Bericht. Ab der zweiten Platte dauert eine Platte knapp eine Stunde, Auf- und Abbau fallen nur einmal pro Einsatz an.

Werkstoff, Erkenntnisse und Resümee

— Werkstoff

Im Stahlwerk werden vor allem Sonderstähle hergestellt, zum Beispiel ASTM A517 Klasse Q mit 2,8 % Nickel. Seine Festigkeit entspricht laut Bericht etwa der von Schrauben der Klasse 8.8. Ein Teil davon wird zu grossen Zahnstangen für die Schiffsindustrie, mit denen Schiffe aus dem Wasser gehoben werden.

— Erkenntnisse

- Gerichtete Platten, die mit MEMV statt durch Glühen entspannt wurden, waren beim Fräsen mindestens so gerade wie geglühte, teilweise gerader.
- Das Verfahren ist im Stahlwerk serientauglich: rund eine Platte pro Stunde, in zwei Linien parallel.
- Die Kosten liegen bei rund 5 % des Glühens, der Energieverbrauch ist um ein Vielfaches tiefer.
- Muss eine Platte nachgerichtet werden, genügt eine Stunde Vibrieren statt eines erneuten Glühens.

— Resümee

In zwei Tagen wurden bei einem grossen Stahlwerk 437 t Platten mit MEMV entspannt. Das Stahlwerk hat entschieden, künftig alle Platten mit einer WIAP-MEMV-Anlage zu entspannen. Die Einsparung gegenüber dem Glühen ist sehr gross, bei Kosten wie bei Energie.

Das Verfahren hat noch viele Untersuchungen vor sich, fast wöchentlich kommen neue Erkenntnisse dazu. Die WIAP hat seit 2014 über eine Million CHF in die Entwicklung investiert, vor allem in Arbeitsstunden und Material.

Quelle. WIAP-Ermittlungsbericht WM 680 L «Platten», Einsätze Februar 2022 und Februar 2023, 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