

**„Pushing the limits“ - WAFIOS Federwindemaschine FUL 226 verschiebt Grenzen in der Kaltumformung**

Die FUL-Baureihe von Wafios steht für Federwindemaschinen auf Highend-Niveau. Die Maschinen sind auf maximale Produktivität und Qualität getrimmt, und dies in Verbindung mit einer hohen Nutzerfreundlichkeit. Dabei stehen die Typen, die auf 6 enden, wie die neue FUL 226, für die jüngste Entwicklungsstufe: Mechanik und Steuerungstechnik repräsentieren stets den aktuellsten Stand der Technik. Die modulare Bauweise bietet flexibelste Einsatzmöglichkeiten und überzeugt durch vielfältige Optionen wie z.B. den PTP-Windefinger zur Vorspannungsregelung in der Produktion.

Dank zahlreicher Neuentwicklungen windet die WAFIOS FUL 226 prozesssicher hochfeste ölschlussvergütete Drähte bis zu 22 mm Durchmesser bei 2000 MPA Zugfestigkeit für Fahrwerksfedern oder bis 30 mm bei Weichdraht bei 800 MPA kalt im 2-Finger-Windefverfahren. Die FUL 226 ist ein Kraftpaket – muss es sein, bei Drahtdicken bis 22 mm. Die Einzugskraft kann so weit erhöht werden, dass sich kurzzeitig auch noch kleinste Wickelverhältnisse  $wm < 3,5$  realisieren lassen. Wo hohe Kräfte wirken, ist Stabilität und Steifigkeit erforderlich. Der gesamte modulare Maschinenaufbau mit Einzugs- und Windekörper ist daher mit dem Untersatz verbunden. Die FUL 226 ist die erste Wafios-Federwindemaschine mit einem Drahteinzug der über sechs Paar Einzugsrollen und optional über zwei weitere Paare verfügt. Bei Einsatz von Weichdraht bis 30 mm kann optional ein siebtes und achtes Walzenpaar hinzukommen, dies ermöglicht eine Verringerung des Anpressdrucks pro Walzenpaar und somit den schonenderen Einzug des Drahtes.

Trotzdem verfügt die FUL 226 über alle bekannten Vorteile der FUL-Baureihe wie die WAFIOS Steuerung WPS 3.2 und natürlich zahlreiche **iQ**-Funktionen zur Prozessoptimierung wie **iQautopitch** für die automatische Korrektur von Durchmesser und Steigung beim Einrichten der Feder, oder die Federlängenmessung im Prozess mit **iQcontrol**. Neu ist das Kopieren vorhandener Referenzfedern mit **iQspring2FUL** durch automatisches Generieren des Federprogramms nach dem Einscannen der Referenzfeder.

Die Nebenzeiten möglichst gering zu halten, ist ein Konstruktionsprinzip, das sich durch die gesamte Maschine zieht. Der Grundgedanke liegt auf der Hand: Umrüstzeit minimieren um die Maschinenverfügbarkeit zu erhöhen. Dazu zählen das einfache Handling für Werkzeugwechsel mit Einführ- und Montagehilfe, Doppelhaspelsystem, teilautomatisierte Einfädelhilfe, zweistufiges Dornspannen im Prozess oder die hohe Zugänglichkeit ohne den Bedienerschutz zu vernachlässigen.

Die FUL 226 Maschine ist im Grundumfang mit acht CNC-Achsen ausgestattet welche die Grundfunktionen, aber auch weitere Optionen, abdecken: Dazu gehören Einzug, Geradschnitt, Steigung parallel, Dornschlittenhöhenverstellung und Form- / Windeinrichtung. Der Einbau weiterer Achsen ist möglich, etwa eine 4-Achsen-Windeinrichtung oder der PTP Windefinger für rechts- und linksgewundene Federn, um die Steigung der Feder zu variieren und die Vorspannung im Prozess zu regulieren.

Highend-Niveau bietet die Maschine auch bei der Qualitätskontrolle. Hierfür ist das Wafios Vision System, kurz „WVS“, zuständig. Die hergestellten Federn werden mit Kamera und Gegenlicht bezüglich Länge und Durchmesser im Produktionsbetrieb vermessen und im Prozess geregelt. Mit neuen Ansätzen der künstlichen Intelligenz werden Windeergebnisse mehrerer gefertigter Federn ausgewertet und auf die Fertigung angewendet, mit dem Ergebnis einer nochmals höheren Federqualität.

Die Steuerung erfolgt über das bewährte Programmiersystem WAFIOS WPS 3.2 EasyWay, welches den Bediener bei der Einrichtung und dem Betrieb der Maschine unterstützt und die Verfügbarkeit der FUL 226 erhöht. Die Hardware entspricht den gewohnt hohen Anforderungen bei WAFIOS dazu zählen der 24“-Multi-Touchscreen mit Gestenbedienung sowie ein Handbediengerät, ebenfalls mit Touchscreen für den Einrichtbetrieb. VPN und OPC-UA Schnittstellen ermöglichen den geschützten Zugriff z.B. für die Fernwartung oder die Integration der FUL 226 in vorhandene digitale Fertigungsstrukturen.

### **Höhere Produktivität und Prozesssicherheit mit Doppelhaspelkonzept und automatisierter Einfädelhilfe**

Auf das Handling von Metalldrahtbündeln für Federmaschinen in diesem Arbeitsbereich richteten die Ingenieure ein besonderes Augenmerk um sowohl Stillstandszeiten zu minimieren, als auch Sicherheitsrisiken auszuschließen. Erweitert wurde der Arbeitsbereich des Haspels AHS 8 für Federstahldraht bis 22 mm und Weichdraht bis 30 mm. Der Antrieb des Haspels wird synchronisiert durch die Kommunikation mit der Federwindmaschine gesteuert. Die zentrale Rungenverstellung zur Rüstzeitminimierung erfolgt motorisch mit automatischer Erkennung der Zentrierungsposition. Optional ist der AHS 8 ausgestattet mit Kippfunktion zum erleichterten und schnelleren Beladen des Coils. Die Verarbeitung von Weichdraht bis 30 mm wird durch die höhenverstellbare Einfädelhilfe erleichtert. Das neue zum Patent angemeldete Verfahren mit Hilfseinzug und Einfädeleinrichtung zum teilautomatisierten Handling des Drahtes minimiert Sicherheitsrisiken und sorgt für den prozesssicheren Transport des Drahtes vom Haspel zum Hilfseinzug der Federwindmaschine. Features sind die Ausstattung mit höhenverstellbarer motorisch angetriebener Spanneinheit zum Fixieren des Drahtanfanges, Getriebemotor, Laufwagen mit Rollen- und Energieführungskette sowie separates Handbediengerät. Optional verfügbar auch in der Ausführung als Doppelhaspel mit Verschiebewagen zur weiteren Produktivitätssteigerung und Minimierung der Maschinenstillstandszeiten, sowie zum schnellerem Umrüsten auch auf andere Drahtdurchmesser, siehe dazu auch Abb. 2 FUL 226 mit Doppelhaspel.

### **Neue Dimensionen in der Kaltumformung für Fahrwerksfedern**

Das Kaltwinden von hochfesten Drähten hat im Vergleich zum Warmwinden mehrere bekannte Vorteile. Entsprechend dimensionierte Tragfedern wurden bislang überwiegend mit Dornwickeln warm umgeformt und mit hohem Energieeinsatz gefertigt. Weitere limitierende Faktoren bei der Warmumformung sind der erhebliche Schmutzeintrag, die begrenzte Produktvielfalt auf Grund der geometrischen Begrenzung, das Härten und auf Grund der gesetzlichen Bestimmungen der hohe Sicherheitsaufwand. Die Kaltumformung dagegen bietet neue Möglichkeiten für die Industrie insbesondere im Bereich der Geometriefreiheit auch für doppelkonische Federn. Durch die Möglichkeit rechts und links zu winden und die Einflussnahme mit dem PTP Windefinger bietet die Maschine alle Voraussetzungen für technische Federn oder Fahrwerksfedern auch mit Vorspannung oder angelegten / innenliegenden Enden und bedient ganz neue Marktfelder die durch den Umstrukturierungsprozess in der Automobilindustrie entstehen.

Auf Grund der Dimensionen der FUL 226 wird die Federwindmaschine auf der wire digital vorgestellt, live vorgeführt wird die neue kleinere Schwester FUL 126, siehe dazu Abb. 3 Übersicht Baureihe WAFIOS FUL.

Forming Future Technology, besuchen Sie WAFIOS auf der wire & Tube 2022 – Halle 10 Stand F22 / F40, jetzt registrieren unter <https://wireandtube.wafios.com>

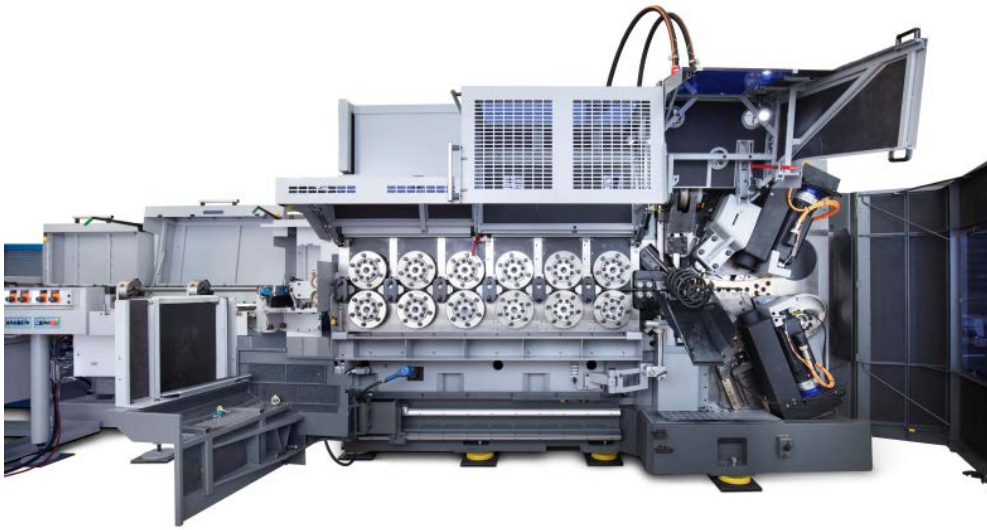


Abb. 1 WAFIOS FUL 226 Federwindemaschine



Abb. 2 WAFIOS FUL 226 mit Doppelhaspel

| Technische Daten                              | FUL 126                                    | FUL 166                                  | FUL 175                                  | FUL 183                                  | FUL 203                                  | FUL 226                                   |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Wire diameter [mm]<br>at Rm N/mm <sup>2</sup> | 5.1 – 12.0<br>(0.2007° – 0.4724°)<br>2,000 | 6.1 – 16.0<br>(0.240° – 0.630°)<br>2,000 | 6.1 – 17.0<br>(0.240° – 0.669°)<br>2,000 | 8.1 – 18.0<br>(0.319° – 0.709°)<br>2,000 | 8.1 – 20.0<br>(0.319° – 0.787°)<br>2,000 | 12.1 – 22.0<br>(0.476° – 0.866°)<br>2,000 |
| Feed rate [m/min]                             | 100                                        | 70                                       | 70                                       | 65                                       | 65                                       | 65                                        |
| Outer spring diameter [mm]                    | 220 (8.6614")                              | 240 (9.449")                             | 240 (9.449")                             | 300 (11.811")                            | 300 (11.811")                            | 320 (12.598")                             |
| Output max. [springs/min]                     | 140                                        | 50                                       | 50                                       | 40                                       | 40                                       | 35                                        |
| Coiling direction                             | Right, left as option                      | Right, left as option                    | Right, left as option                    | Right                                    | Right                                    | Right, left as option                     |

Abb. 3 Übersicht Baureihe FUL 126 -226



Abb. 4 WAFIOS *iQspring2FUL*