

# Maßgefertigte Schutzsysteme für Werkzeugmaschinen

Die HEMA Maschinen- und Apparateschutz GmbH aus Seligenstadt fertigt Schutzsysteme für den internationalen Maschinenbau und hat auf Basis ihrer SAMURAI-Faltenbälge schon Rückwandssysteme für die unterschiedlichsten Werkzeugmaschinentypen geliefert. Für ein modular aufgebautes Bearbeitungszentrum wurde ein automatisch öffnendes und schließendes Trennwandssystem konstruiert, um die Werkstückübergabe zwischen dem Arbeits- und Beladerraum zu ermöglichen.



**Bild 1:** Die X-Velo-Dachabdeckung schützt die Produktionsumgebung wirksam vor Verschmutzungen. Sie lässt sich einfach an die Anwendung anpassen und ist lichtdurchlässig

Bei einer Maschine mit automatischer Beladung sollte der Beladerraum vom Arbeitsraum abgetrennt

sein, um Verschmutzungen zu vermeiden. Der Arbeitsraum der Maschine wird durch ein Trennwand-



system in zwei unabhängige Bereiche geteilt. Um Werkstücke von einer Station in die andere zu überführen, muss die Trennwand horizontal geöffnet werden. Der Ständer mit dem aufgespannten Werkstück wird dann auf einer Achse an der Maschinenrückseite verfahren. Ebenso kann damit ein Werkzeugmagazin vom Arbeitsraum getrennt werden, d.h. der Fahrständer mit der Werkzeugspindel fährt für den Werkzeugwechsel komplett aus dem Arbeitsraum heraus zur Werkzeugwechsellvorrichtung in den Beladerraum. Da der Faltenbalg in dieser Anordnung nicht von der Achse mitgenommen werden kann, übernehmen Pneumatikzylinder das Öffnen und Schließen des Faltenbalgs. Der FASTAF SAMURAI-Faltenbalg ist in einem Rahmen eingebaut, der an die Querschnittsgeometrie des Maschineninnenraumes angepasst ist und mit Hilfe von Abstreifern an den Kanten komplett abschließt. Lediglich an der Rückseite ist der Rahmen unterbrochen, damit das Werkstück auf der Achse verfahren werden kann. Die Position des Faltenbalges wird im Fertigungsprozess durch Sensoren überwacht,

**Bild 2:** HEMA fertigt individuelle Rückwandssysteme komplett mit Faltenbälgen und Spindeldurchführung und liefert sie montagefertig für den Einbau in die Werkzeugmaschine

öffnen und schließen der Trennwand erfolgt automatisch. HEMA liefert das Komplettsystem mit vorinstallierten Pneumatikzylindern montagefertig zum Einbau in die Maschine.

Die SAMURAI-Faltenbälge bieten eine ideale Grundlage für die Konstruktion von individuellen Rückwandsystemen, die in Werkzeugmaschinen sensible Maschinenteile auf der Antriebsseite vor der Verschmutzung durch den Fertigungsprozess schützen. Rückwandabdeckungen müssen die Arbeitsspindel dicht, aber flexibel umschließen, da sie von dieser beim Verfahren im Arbeitsraum mitgeführt werden. Diese Rückwandabdeckungen werden individuell für die jeweilige Baureihe unter Berücksichtigung der Anforderungen aus Maschinengeometrie und Maschinensystem konzipiert, ausgelegt und gefertigt.

SAMURAI-Faltenbälge eignen sich sehr gut für HSC-Anwendungen (High Speed Cutting). HEMA realisierte bereits Lösungen für Maschinenzentren mit Geschwindigkeiten von über 100 Metern pro Minute und Beschleunigungen von mehr als 2g. Das besondere Kennzeichen dieses Faltenbalgtyps sind die Lamellenbleche aus rostfreiem Stahl, die an der Oberkante der Falten befestigt werden und die Faltenbälge zusätzlich verstärken. Hierdurch wird ein wirkungsvoller Schutz gegen sehr heiße und scharfkantige Späne erreicht. Die Grundversion der Lamelle ist flach, die Endkanten sind in Form eines Abstreifers ausgebildet, so dass ein bündiger Abschluss erzielt wird und eine glatte Oberfläche auf dem SAMURAI-Faltenbalg entsteht, die das Faltenbalggewebe gegen auftreffende Späne schützt. Die SAMURAI-Faltenbälge bieten ein breites Einsatzspektrum und werden für jede Kundenanforderung individuell in Ausführung in Material, Form und Verarbeitung abgestimmt.

### **Komplexe Konstruktionen nach Kundenwunsch**

Die HEMA-Ingenieure haben schon viele individuelle Rückwände für die unterschiedlichsten Werkzeugmaschinentypen konstruiert. Neben klassischen Rückwandabdeckungen mit Faltenbälgen für die X- und Y-Achsen und Spindeldurchführungen werden auch besondere Lösungen entwickelt wie beispielsweise das Trennwandsystem für eine Komplettbearbeitungsmaschine, das die Arbeitsräume voneinander abschließt. Komplettbearbeitungsmaschinen kombinieren zerspanende Prozesse wie Drehen, Verzahnen, Entgraten und bei Bedarf Fräsen oder Bohren in einer Maschine. Damit ist es möglich viele Fertigungsstufen in einem Bearbeitungszentrum zu realisieren.

### **Individuelle Schutzsysteme für Werkzeugmaschinen**

Neben Rückwandsystemen fertigt HEMA Dachabdeckungen für Werkzeugmaschinen als Erstausrüstung, für die nachträgliche Installation und für den Retrofit an bewährten Maschinen. Dachabdeckungen halten



**Bild 3:** SAMURAI-Faltenbälge von HEMA sind eine ideale Grundlage für individuelle Rückwandsysteme in Werkzeugmaschinen

die Maschinenumgebung sauber, da während der Bearbeitung kein Kühlschmiermittel und keine Späne aus der Maschine fliegen können. Gleichzeitig kann die Dachabdeckung zum Beladen geöffnet werden, so dass weiterhin schwere Werkstücke per Kran be- und entladen werden können. Auch Dachabdeckungen werden individuell an die Anforderungen der Anwendung angepasst und können auch nachgerüstet werden. Im Fall einer bereits im Einsatz befindlichen Por-

talfräsmaschine bestand die Herausforderung unter anderem darin, dass HEMA im Vorfeld keine genauen Daten vorlagen und die Ingenieure direkt vor Ort ein Konzept entwickeln mussten, um die gewünschten Merkmale zu erfüllen. Da die Umhausung der Maschine ursprünglich nicht für die Montage einer Dachabdeckung ausgelegt war, musste sie vor Ort entsprechend gekürzt und angepasst werden. Zudem mussten Führungsauflagen und Stützen für

die Dachabdeckung konstruiert und an der Maschine montiert werden. Die maximale Verfahrgeschwindigkeit beträgt dabei 65 m/min und die Beschleunigung der Linearachsen 5 m/s<sup>2</sup>.

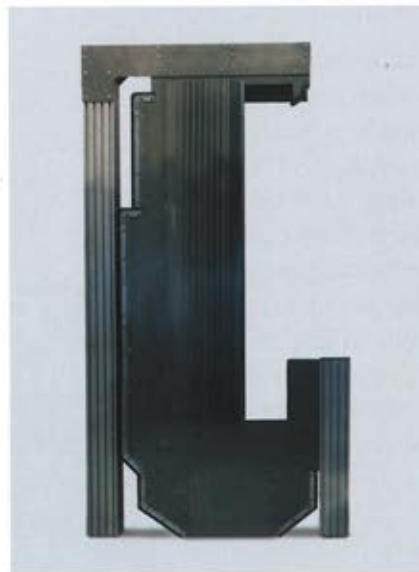
Die 3.860 mm breite und 9.362,5 mm lange Gesamtkonstruktion besteht aus mehreren Teilen: In der X-Achse besitzt die Fräsmaschine jeweils eine Abdeckung vor und eine hinter dem Portal sowie einen Rahmen für die Y-Achse vor der Portal-Brücke für die Unterbringung von zwei Faltenbälgen, die in Y-Richtung nach rechts und links verfahren. HEMA konstruierte extra einen Spindelrahmen um die Werkzeugspindel herum, so dass kein Kühlschmiermittelnebel mehr in die Werkshalle gelangt. Für die X-Abdeckungen wurden Aluminiumprofile verwendet, die Stoffteile passgenau zugeschnitten und auf die Profile geklemmt. Die verwendeten Bleche wurden der Farbe der Maschine angepasst pulverbeschichtet. Auch das Material und die Farbe der Faltenbälge konnten vom Kunden ausgewählt werden.

**Große Materialauswahl auch im Detail**

Für seine Faltenbälge bietet HEMA eine umfassende Materialauswahl an hochqualitativen Spezialgeweben. In der Regel wird für den Einsatz im Werkzeugmaschinenumfeld ein Material verwendet, das eine hohe Beständigkeit gegen Kühlschmierstoff und ein robustes Verhalten bei umherfliegenden Metallspänen aufweist. Die Faltenbälge werden bei HEMA auf einer CNC-Maschine genau nach Maß plissiert und zugeschnitten. Auch die Metall-Komponenten werden auf hochwertigen, rationellen CNC-Fertigungsmaschinen bearbeitet. Eine intelligente Verbindungstechnik sichert den dauerhaften Verbund der Teile. Die Rahmenkonstruktion der Dachabdeckung enthält darüber hinaus individuelle Befestigungsoptionen. Eine lückenlose Dokumentation gewährleistet, dass alle Bauteile jederzeit reproduziert und ersetzt werden können.



**Bild 4:** Die HEMA-Trennwand schließt die Querschnittsgeometrie des Maschineninnenraumes mit Hilfe von Abstreifern an den Kanten komplett ab (Bilder: HEMA GmbH, Seligenstadt)



**Bild 5:** Um Werkstücke von einer Arbeitsstation in die andere zu überführen, wird der SAMURAI-Faltenbalg von Pneumatikzylindern automatisch horizontal geöffnet und geschlossen