

# Robuste Rückwandsysteme für Bearbeitungszentren

Für ein großes Bearbeitungszentrum konzipierte HEMA kürzlich ein individuelles Rückwandsystem, das eine bestehende Teleskopstahlabdeckung in der bestehenden Maschinenkonstruktion ohne weitere Umbauten ersetzen sollte. Grundlage für die verbesserte Rückwand waren die bewährten Faltenbälge der SAMURAI-Baureihe, die mit Edelstahllamellen zum Schutz der Bälge gegen Späne und Kühlschmiermittel ausgestattet sind. Die HEMA Maschinen- und Apparateschutz GmbH fertigt Werkzeugmaschinenrückwände in den verschiedensten Größen, Formen und Ausfertigungen passgenau für die unterschiedlichsten Anwendungen und Werkzeugmaschinentypen.

Die Rückwand konstruierte und baute HEMA für einen namhaften Hersteller von Dreh-Fräszentren. Ein Bearbeitungszentrum für große Werkstücke, das Teile aus Stahl und Aluminium von über zwei Metern Länge in einer Aufspannung bearbeiten kann, wurde testweise mit der HEMA-Rückwand ausgestat-

tet. So sollte erprobt werden, ob bestimmte konstruktionsbedingte Nachteile der weit verbreiteten Teleskopstahlabdeckungen vermieden werden können. Wenn sich die Konstruktion bewährt, steht einem späteren serienmäßigen Einbau Nichts im Wege. So lieferte HEMA bereits für zwei andere Maschinentypen des Herstellers SAMURAI-Faltenbälge als Prototypen mit denen der Ersatz von Teleskopstahlabdeckungen getestet wurde. Der Erfolg gab den Konstrukteuren recht: Für das neu geplante Nachfolgemodell sollen sie jetzt serienmäßig eingesetzt werden.

Die kundenspezifische Rückwand wurde im HEMA-Werk in Einzelteilen konstruiert und zur Montage vor Ort beim Kunden ausgeliefert. Sie besteht aus zwei SAMURAI-Faltenbälgen mit den bewährten Metalllamellen, einem 4.100 mm langen Auszug, einer Faceplatte komplett als Z-Achse, einer Helmschiene sowie der oberen und unteren Führung. Die SAMURAI-Faltenbälge bestehen aus den üblichen bewährten Metalllamellen und Faltenbalmaterialien. Die besondere Herausforderung für die Konstrukteure an dieser Rückwand war, das HEMA-Komplettsystem in die bestehende Maschinenkonstruktion für die Stahlabdeckungen zu integrieren – was nicht nur technisch optimal, sondern auch optisch ansprechend gelungen ist.



Mittelstück der HEMA-Rückwand für ein Bearbeitungszentrum für große Werkstücke kurz vor der Auslieferung zum Kunden

## Typische Probleme mit Teleskopstahlabdeckungen

Bei Maschinen, die große Hübe fahren müssen, verursacht das Seitenverhältnis der Teleskopstahlabdeckungen häufig Probleme. Dieses sollte unbedingt kleiner als 3:1 bleiben. Sollen bei großen Werkzeugmaschinen-Rückwänden die geforderten kleinen Zusammendruckmaße der Abdeckung erreicht werden, gerät das Seitenverhältnis allerdings sehr leicht über 3:1. Dann entsteht sogenannter „stick slip“,



SAMURAI-Faltenbälge von HEMA sind eine ideale Grundlage für individuelle Rückwandssysteme in Werkzeugmaschinen

das heißt, es kommt zu einer selbst-erregten Reibschwingung der aufeinander gleitenden Abdeckungs-segmente mit unerwünschten Vibrationen und Geräuschentwicklung. Ein Effekt, der bei Faltenbälgen konstruktionsbedingt gar nicht auftreten kann, da die einzelnen Falten nicht aufeinander abgleiten. Verstärkt wird der „stick slip“ durch das Späneaufkommen und andere Verunreinigungen die bei der Zerspaltung, insbesondere beim Schrumpfen, Schlichten und Feinschlichten, naturgemäß auftreten.

Hinzu kommt, dass die ordentliche Führung besonders großer Blechabdeckungen problematisch ist, so dass diese relativ leicht auseinanderpringen können. Hohe Maschinenstillstandzeiten sind die unangenehme und kostenintensive Folge. Außerdem wurde beim Austausch von Teleskopstahlabdeckungen gegen HEMA-Rückwand-systeme mit SAMURAI-Faltenbälgen schon sehr oft festgestellt, dass durch den homogenen Lauf eine deutliche Verbesserung der Zirkularbearbeitung erreicht werden kann.

### Durchdachte Ideen für schwierige Anforderungen

Die Produktion der Faltenbälge erfolgt auftragspezifisch und kundenorientiert auf den eigens für HEMA entworfenen Fertigungsanlagen. Dafür werden zunächst die Falten auf modernen Maschinen maßgenau plissiert und zugeschnitten. Der dauerhafte Verbund des Obermaterials mit den Stütz-beziehungsweise Führungsrahmen geschieht anschließend auf vielerlei Weise: Durchdachte Verbindungstechniken mit verschweißten oder thermisch verklebten Führungsrahmen zählen zum Standard. Auch laminierte, mehrlagig verklebte Ausführungen gehören zum Programm. Die Führungselemente oder Gleitmaterialien sind genietet, verpresst oder geklebt.

Besonders hohe Anforderungen an die Faltenbälge gelten für Bereiche, die z.B. einem starken Spänebe-



Passgenau zugeschnittene Lösungen von HEMA eignen sich sehr gut für hohe Prozessgeschwindigkeiten und komplexe Spindelbewegungen

schuss und Funkenflug ausgesetzt sind. Für diese Anwendungen kommen die erwähnten SAMURAI-Faltenbälge mit Edstahllamellen zum Einsatz. Die Lamellen verhindern, dass sich heiße Späne zwischen die Falten setzen und das Gewebe beschädigen.

Die Schutzabdeckungen müssen nicht nur den komplexen Geometrien in der Werkzeugmaschine folgen – gerade bei CNC-Bearbeitungszentren werden besondere Anforderungen gestellt, die aus den zunehmenden Verfahrensgeschwindigkeiten resultieren. Zudem werden moderne Maschinen immer kompakter in ihren Abmessungen. Ein kleiner Bauraum hat höchste Priorität, oft soll die Abdeckung auch mehrere Achsen gleichzeitig schützen. Die Umsetzung dieser Anforderungen gestaltet sich nicht immer einfach und verlangt entsprechendes Know-how.

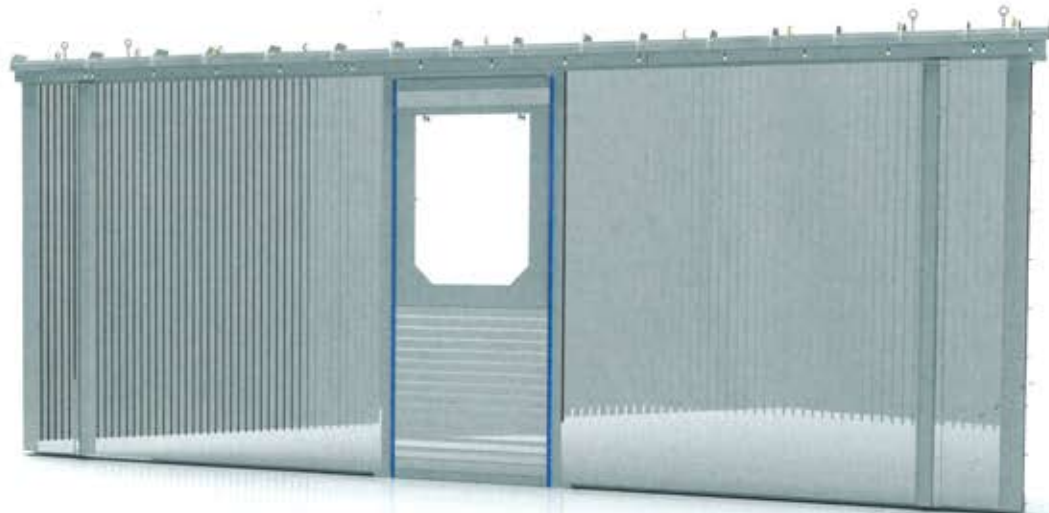
### Experten für individuelle Schutzsysteme

Rückwandssysteme schützen empfindliche Maschinenteile auf der Antriebsseite vor Verschmutzung durch den Fertigungsprozess. Für die Konstruktion von Rückwand-systemen für spanende Werkzeugmaschinen bilden die SAMURAI-Faltenbälge eine ideale Grundlage.

Für die Verwendung in nicht-spanenden Umgebungen können die Rückwandssysteme auch auf Basis der ELASTIC-Faltenbälge erstellt werden. Auch können Faltenbälge auf Vorder- und Rückseite der Rückwandabdeckung verbaut werden, um einen beidseitigen Schutz zu erhalten.

Individuelle Spindeldurchführungen werden in jede Rückwandabdeckung integriert. Diese müssen die Arbeitsspindel dicht, aber flexibel umschließen, da sie beim Verfahren im Arbeitsraum mitgeführt werden. Die Rahmenkonstruktion der Rückwände wird aus verwindungssteifem Stahlblech hergestellt. Ein spezielles Verfahren optimiert die dynamische Belastung der Schutzsysteme, so dass es bei hohen Verfahrensgeschwindigkeiten der Maschine nur zu geringer Wellenbildung kommt.

Alle Rückwandabdeckungen werden für die jeweilige Baureihe unter Berücksichtigung der individuellen Anforderungen aus Maschinengeometrie und Maschinensystem konzipiert, ausgelegt und gefertigt. Die HEMA-Ingenieure haben schon viele individuelle Rückwände für die unterschiedlichsten Werkzeugmaschinentypen konstruiert. Neben klassischen Rückwandabdeckungen mit Faltenbälgen für



Die besondere Herausforderung für die Konstrukteure an dieser Rückwand war, das HEMA-Komplettsystem in die bestehende Maschinenkonstruktion für die Stahlabdeckungen zu integrieren

die X- und Y-Achsen und Spindel-durchführungen werden auch besondere Lösungen entwickelt, beispielsweise Trennwandsysteme für Komplettbearbeitungszentren, die die Arbeitsräume voneinander abschließen.

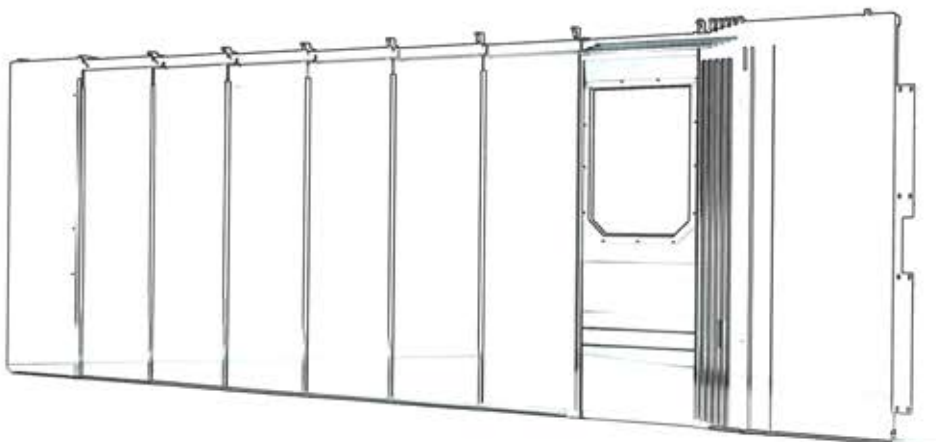
#### Eigener Testbereich für mehr Sicherheit

Auf Wunsch werden die Anwendungen direkt beim Kunden besprochen und die Entwicklungen dann als 3D-Konstruktion umge-

setzt. Auf diese Weise lassen sich bis zum endgültigen Fertigungsauftrag alle Anforderungen berücksichtigen. Eine lückenlose Dokumentation und Prüfung sichert, dass sich alle Bauteile jederzeit reproduzieren und ersetzen lassen.

Um dem Kunden das Maximum an Sicherheit und Zuverlässigkeit garantieren zu können, unterziehen die Experten von HEMA die Produkte einer intensiven Qualitätssicherung. In enger Zusammenarbeit mit externen Instituten prüfen sie

Entwicklungen und Konstruktionen auf Praxistauglichkeit und simulieren Extremsituationen. Hierzu hat HEMA am Sitz in Seligenstadt einen Testbereich eingerichtet, in dem unter anderem Lebensdaueranalysen durchgeführt werden. Die Ingenieure beobachten beispielsweise das Knickverhalten der Materialien, entstehende Risse an Stützrahmen und den Verschleiß der Gleit- beziehungsweise Rollenführungen. Nach den Prüfungen bekommt der Kunde alle Testergebnisse, die im Zusammenhang mit seinem Produkt stehen. Die bestellten Produkte werden dem Kunden montagegerecht und betriebsbereit als Einheit angeliefert.



Bei Maschinen, die große Hübe fahren müssen, verursacht das Seitenverhältnis der Teleskopstahlabdeckungen häufig Probleme. Dieses sollte unbedingt kleiner als 3:1 bleiben (Bilder: HEMA Maschinen- und Apparateschutz GmbH)