



Mineralguss bietet die Möglichkeit, Funktionen und Module ins Maschinenbett zu integrieren, zum Beispiel präzise Montageflächen, medienführende Leitungen oder elektronische Bauteile

Bilder: Epucet

> NEUE TECHNOLOGIEN

Der röntgenabsorbierende Werkstoff Epument Ram eröffnet neue Anwendungsgebiete für Mineralguss – ein Material, das bei Maschinenbetten und -gestellen mit wirtschaftlichen und funktionalen Vorzügen aufwarten kann: Es dämpft Maschinenschwingungen und integriert eine Vielzahl von Funktionen und Modulen, wie Montageflächen, Gewinde, Leitungssysteme oder elektronische Komponenten. Und nun ist es auch in der Lage, anfallende Röntgen-Streustrahlung zu absorbieren.

Die Produkte mit dem Namen Epument Ram können als tragende Struktur in Maschinen und Geräten eingesetzt werden – ihre Steifigkeit reicht bis zu 35 kN/mm². Das heißt: Die Gestellstruktur übernimmt zugleich die Strahlenabsorption. Der Werkstoff „Epument 145 Ram“ zum Beispiel, der für den Zeiss-Computertomografen eingesetzt wird, besitzt ein Bleiäquivalent von 4 bis 5: Das bedeutet, dass eine 5 mm dicke Mineralgusswandung so viel Röntgenstrahlen absorbiert wie ein 1 mm dickes Blei-Blech.

Ausgewählte Mineralien, spezielle Füllstoffe, ein geringer Anteil Bindemittel auf Epoxidharzbasis und diverse Additive bilden die Grundlage für den Hightech-Werkstoff Mineralguss. Durch Vermischen entsteht eine gießfähige Masse, die in eine präzise Form gefüllt wird. Ist das Material ausgehärtet, wird das Gestell entformt. Doch auch dann geht die Arbeit der Epucet-Experten weiter, je nach Kundenanforderung. Denn Mineralguss erfüllt individuelle Funktionen. Das Team fertigt hochintegrierte Komponenten aus Mineralguss mit präzisen Gießformen bei Temperaturen von maximal 55 °C. Der Mineralguss-Rohling erhält dadurch Funktionsteile wie

- Montage- und Lastaufnahmegewinde,
- Medienz- und -abführungen durch Eingießen von Rohrleitungssystemen (Hydraulik-, Pneumatik-, Druckluft-, Absaug-, Schmier- und Elektroleitungen),
- elektrische und elektronische Komponenten wie Sensoren, Aktoren, Erdungen und Abschirmungen.

Auch präzise Montage- und Führungsflächen lassen sich spanlos durch die Abformtechnologie auf den Mineralguss-Rohling aufbringen. So entstehen Systemlösungen – Maschinengestelle, die mit Führungen, Antrieben, Maßstäben und Kabinenfunktionen endgenau komplettiert werden.

Carl Zeiss IMT und Epucet arbeiten bereits seit über zehn Jahren zusammen. Daraus entstanden viele innovative Mineralguss-

lösungen für 3D-Koordinatenmessmaschinen. Zum Beispiel verfügen alle Messmaschinen der „Max-Linie“ über ein Basisgestell aus Mineralguss (ScanMax, CenterMax und GageMax). Nun gehen beide Unternehmen einen Schritt weiter. „Durch den Einsatz von Epument Ram positionieren wir uns als Vorreiter für bleifreie Technologien und gehen über bestehende Richtlinien der EU hinaus“, sagt Epucet-Chef Jackisch. Die Herstellung von Röntgenstrahlen absorbierendem Mineralguss ist energiesparend, da keine externe Wärme benötigt wird. Im Vergleich zur Metallguss-Produktion wird etwa 30 % weniger Primärenergie verbraucht. Aber auch das problemlose Ablagern auf Bauschuttdeponien und der Einsatz als Recyclingbaustoff unterstreichen die

Zukunftsfähigkeit von Mineralguss. Das Ziel Jackischs: Neue Anwendungen für den Werkstoff erschließen. So werden inzwischen etwa X-Ray-Inspektionsgeräte der Halbleiterindustrie auch eingesetzt, um Sensoren, Elektronikkomponenten oder Hybridbauelemente zerstörungsfrei zu prüfen. Mit Epument Ram in der Strahlenschutzkabine des Metrotom 800 sieht Jackisch einen Grundstein gelegt. „Der Computertomograf unterliegt strengen Richtlinien des Bundesamts für Strahlenschutz. Jeder Metrotom darf nur in Betrieb gehen, wenn die Streustrahlungsmessung den Richtwerten entspricht“, erläutert Jackisch.

■ Ulrike Jäger
Rampf Holding, Grafenberg

WERKSTOFFTECHNIK: COMPUTERTOMOGRAF VON ZEISS BESITZT STRAHLENSCHUTZ-KABINE OHNE BLEI-ANTEIL

Mineralguss stoppt jetzt auch Röntgenstrahlen

Mineralgussbetten und -gestelle bieten mehr als eine gute Schwingungsdämpfung: Beim Zeiss-Computertomografen Metrotom 800 absorbiert die Kabine aus Epument Ram auch die Röntgenstrahlen. Blei erhält Konkurrenz – ökonomisch und ökologisch.

Beim Verschmelzen von industrieller Messtechnik und Computertomografie hat die Carl Zeiss Industrielle Messtechnik (IMT) GmbH, Oberkochen, Pionierarbeit geleistet: Die „Metrotomografie“ eignet sich speziell für 3D-Messungen und Strukturprüfungen an komplexen Teilen aus Kunststoffen, Verbundwerkstoffen, Keramik, Aluminium und Magnesium. Das Verfahren macht Strukturen transparent und messbar, die sich herkömmlich nur mit hohem Aufwand an Zeit und Gerätetechnik prüfen lassen.

Nachdem die ersten Geräte noch eine konventionelle Strahlenschutz-Kabine aus Blei erhielten, setzt Carl Zeiss beim neuen Computertomografen Metrotom 800 auf Röntgenstrahlen absorbierenden Mineralguss der Epucet Mineralgusstechnik GmbH & Co. KG. Die Spezialisten für Mineralgussbetten und -gestelle aus Wangen bei Göppingen entwickelten dafür den bleifreien Werkstoff Epument Ram als Kabinenmaterial. Eigenschaftenprofil, Verarbeitung und die hohe Integrationsfähigkeit des Polymerbetons überzeugten Dr. Hubert Lettenbauer, den Verantwortlichen für das Geschäftsfeld Large/X-Ray bei Carl Zeiss IMT, sofort. „Die Verwendung

von Mineralguss als Kabinenmaterial ermöglicht neben dem weitestgehenden Verzicht auf Blei einen hohen Schutz der Mitarbeiter, der Anlagenbetreiber und der Umwelt bei gleichzeitig perfekter Messtechnik, höchster Ergonomie und ansprechendem Design“, schwärmt Lettenbauer.

Die Hochleistungsmessmaschinen von Zeiss benötigen eine präzise Basis. Zunehmend gewinnt auch das dynamische Verhalten von Mess-, Prüf- und Diagnosemaschinen an Bedeutung. Schnellere Positionierzeiten, kürzere Bestückungs- und Testzyklen sowie hohe Beschleunigungen verstärken mechanische Resonanzen und regen die Maschinenstruktur an. Damit die geforderte Genauigkeit nicht ins Schwanken gerät, dreht Epucet an verschiedenen Stellschrauben. Neben der geometrischen Anordnung der Maschinenkomponenten, ihren Nachgiebigkeiten, Fügstellen und Masseverteilungen ist es vor allem die Dämpfung des Werkstoffes Mineralguss, der für die dynamische Steifigkeit des Maschinengestells sorgt.

Schon seit 2006 beschäftigt sich Epucet darüber hinaus mit der Röntgenabsorptionsfähigkeit von Mineralguss. „Das war eine

große Herausforderung für uns“, betont Geschäftsführer Dr. Utz-Volker Jackisch. „Erst nachdem wir den Werkstoff in aufwändigen Versuchen für diese Anwendung geprüft hatten, erteilten wir die Konstruktions- und später die Fertigungsfreigabe.“ Der Erfolg trägt Früchte. Epument Ram ist mehr



Polymerbeton in der Verarbeitung: Medienz- und abführungen können direkt in den Mineralguss-Rohling eingegossen werden

als nur eine Blei-Alternative. Als Mineralguss besitzt der Werkstoff eine bis zu zehnfach bessere Schwingungsdämpfung als Metalle. Wesentlich kleinere Amplituden und weniger Eigenschwingungen erhöhen die Positionier- und Messgenauigkeit. Durch die Präzision beim Gießen in Stahlformen lassen sich individuelle und oftmals ungewöhnliche Designideen exakt und reproduzierbar umsetzen.

Computertomograf Metrotom 800

Der Metrotom 800 ist insbesondere auf die Bedürfnisse der Spritzgussindustrie zugeschnitten. Dem Computertomografen bescheinigt Dr. Hubert Lettenbauer, Leiter Large/X-Ray bei Zeiss IMT, ein „attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis“.

Vor allem im Produktanlauf könne die Spritzgussindustrie „bis zu 70 Prozent ihrer Prozesskosten bei komplexen und qualitativ anspruchsvollen Teilen einsparen“. Und sollte der Gerätepreis in der Größenordnung von 300 000 Euro zu hoch sein für kleinere Unternehmen, böte sich immer noch die Möglichkeit, Scans als Dienstleistung zu beauftragen, sagt Lettenbauer.



Maßabweichungen von den Sollwerten kennzeichnet der Metrotom 800 durch Farben, hier bei einem ABS-Bauteil. Besonders hilfreich: Die Abweichungen lassen sich ausmessen. Möglich wird dies durch Überlagern des CAD-Modells



Der Computertomograf Metrotom 800 eignet sich zum Messen komplexer Spritzgussteile. Bilder: Carl Zeiss IMT

Mit dem Metrotom 800 lassen sich Bauteile mit schlecht zugänglichen Strukturen schnell zerstörungsfrei messen. Dies verkürzt Korrekturschleifen und beschleunigt die Produktentwicklung. Die Röntgentechnologie erfordert nur einen geringen Wartungsaufwand. Sie erzeugt gestochen scharfe Projektionsbilder. Die physikalische Auflösung von rund 3 Millionen Pixeln bietet eine hohe Detailerkennbarkeit. Laut Carl Zeiss IMT erreicht der Computertomograf eine Messgenauigkeit von 4,5 µm + L/100.