



## Technischer Bericht PolymerMetall®

### TEC-# 017

Beseitigung von Ölleckagen an elektrischen Betriebsmitteln, wie Transformatoren, Drosselspulen, Wandlern etc.

### Verwendete Produkte

MM-metall oL-StahlKeramik, MM-Elastomer

### Einleitung

Die Verordnungen des Umweltschutzes legen fest, dass beim Betreiben von Maschinen und Anlagen kein Öl austreten darf. Daraus ergibt sich, dass im Rahmen von Kontrollen der Umspannwerke und Netzstationen die Dichtigkeit von Schweißnähten und Flanschverbindungen geprüft wird. Leistungstransformatoren sind wegen ihrer zahlreichen Schweißnähte, dem Ölausdehnungsgefäß, dem Stufenschalter und den alternden Dichtungsmaterialien besonders gefährdet. Durch den Einsatz von kalt aushärtendem PolymerMetall und MM-Elastomer können ein Teil dieser Ölleckagen vor Ort beseitigt werden.

### Einsatzmöglichkeiten für PolymerMetalle und MM-Elastomer

Transformatoren	Flanschverbindungen	Schalter
Pumpen	Drosselspulen	Kondensatoren
Kabel	Ölausdehnungsgefäße	Kabelendverschlüsse
Durchführungen	Wandler	

### PolymerMetalle

PolymerMetalle sind pastöse, flüssige oder streichbare Werkstoffe, die kurz vor der Verarbeitung mittels Härter einem speziellen chemischen Prozess (Polyaddition) unterzogen werden. Das Basismaterial ist eine Kombination von Harzen sowie Füllstoffen und Additiven, die in einem gezielten Verarbeitungsverfahren hergestellt werden. Durch das Vermischen von Härter und Basismaterial härten die PolymerMetalle aus und nehmen dabei metallähnliche Eigenschaften an. Die Gesamtheit aller am Rezepturaufbau beteiligten Komponenten ergibt das ganz spezielle Eigenschaftsprofil.

Bei der Instandsetzung von elektrischen Betriebsmitteln ist Schweißen und Löten auf Grund spezifischer Gefährdungen durch Brand unter anderem oft nicht möglich. Günstiger, oft überhaupt erst möglich, ist eine Instandsetzung mit PolymerMetallen.

Die Beseitigung von Ölleckagen vor Ort wird dadurch realisierbar, dass ein bestimmtes PolymerMetall direkt auf verölte, von Fett oder Kraftstoff verschmutzte, aber von Farbanstrichen befreite Bauteile appliziert wird. Dieses PolymerMetall wird also nicht, wie meist üblich, auf gereinigte und vorbereitete Metalloberflächen aufgetragen. Durch das Applizieren, d.h. Aufarbeiten des PolymerMetalls auf die Metalloberfläche, wird eine hervorragende Haftung erzielt.

### Wichtigste Einsatzgebiete für PolymerMetalle in der Elektrotechnik

- Abdichten von Ölleckagen an undichten Schweißnähten unter anstehendem Öl (z.B. an Transformatoren, Drosselspulen, Wandlern oder Ölausdehnungsgefäßen)
- Abdichten von Druckluftleckagen an undichten Schweißnähten, z.B. an Druckluftleitungen und Druckluftherzeugungsanlagen
- Abdichten von SF<sub>6</sub>-Leckagen



- Reparatur von Durchführungen an den Befestigungsflanschen
- Reparatur von Gehäusen, die mit Öl gefüllt sind (z.B. Getriebegehäuse oder Wandlergehäuse)
- Reparatur von Durchführungen für Hochspannungskabel, die unterirdisch verlegt sind und Ölleckagen aufweisen
- Reparatur von Porzellanisolatoren mit beschädigten Tellern
- Fixierung von Spulen

### **MM-Elastomer**

Das kalt aushärtende MM-Elastomer ist ein Polyurethan auf der Basis von Polyisocyanat. Dabei ist es möglich, aus einem hochwertigen Polyurethan einen ölbeständigen Werkstoff herzustellen. Kurz vor der Verarbeitung wird das pastöse oder flüssige Basismaterial per Härter einem speziellen chemischen Prozess (Polyaddition) unterzogen. Dabei härtet das MM-Elastomer aus und nimmt gummiähnliche Eigenschaften an. Elastizität und Abriebfestigkeit von MM-Elastomer können solche Werte (Shore A Härte = 95, 85, 65 oder 40) erreichen, dass sie die von herkömmlichem Gummi übertreffen. Bei der Verwendung von MM-Elastomer ist kein Primer erforderlich. Nach Dehnung oder Druckbelastung bildet sich das MM-Elastomer vollständig zurück und besitzt einen hohen elektrischen Widerstand sowie eine hohe Chemikalienbeständigkeit. Grundlage der vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten von MM-Elastomer ist die gute Haftung auf Gummi, Metall und Keramik sowie ausreichende Haftung auf PVC, Polycarbonat, Neopren, Fiberglas, Glas, Sperrholz und ähnlichen. Werkstoffen. Die Einsatzgrenze liegt im Temperaturbereich von ca. 130°C. Es ist zu beachten, dass alle Werkstoffoberflächen, die mit Elastomer instand gesetzt oder aufgebaut werden sollen, fett- und schmutzfrei sein müssen.

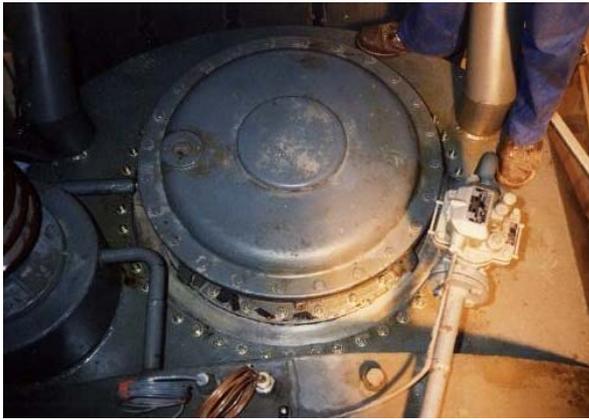
### **Erforderliche Oberflächenvorbereitung beim Einsatz von MM-Elastomer**

- Erzeugung einer metallisch sauberen und tragfähigen Oberfläche
- Mechanische Aufrauung durch Strahlen, Zerspanen, Schleifen etc.
- Nachreinigung durch Abfegen, Abblasen oder Absaugen
- Gründliches Entfetten durch MM-Lösung Z oder vorherige Bindung des vorhandenen Öls mit dem PolymerMetall MM-metall oL-StahlKeramik
- Beim Applizieren auf Gummi genügt ein mechanisches Aufrauen und Säubern der Oberfläche
- Oberflächen, die keine Verbindung mit MM-Elastomer eingehen sollen, dünn mit MM-Trennmittel bestreichen und nach kurzer Trockenzeit aufpolieren

Die Verarbeitung von MM-Elastomer erfolgt durch das sorgfältige Vermischen des Basismaterials mit dem Härter unter Berücksichtigung des empfohlenen Mischungsverhältnisses und einer anschließenden Beschichtung der vorbereiteten Oberfläche. Die Vorgehensweise bei der Ausführung der Reparatur ist abhängig von der Beschaffenheit der Ölundichtigkeit.

### **Reparaturvarianten**

Variante 1: Die Undichtigkeit ist so beschaffen, dass nach gründlichem Entfetten das Öl erst wieder nach ca. einer Stunde sichtbar wird. Dabei kann das MM-Elastomer direkt auf die undichte Stelle aufgebracht werden. Diese Abdichtungsvariante wurde z.B. zur Beseitigung der Ölleckagen zwischen Deckel und Lastumschalergefäß eines Transformators gewählt. Bei der Reparaturdurchführung ist zu beachten, dass das Reparaturmaterial auf die Dichtungskanten sowie überdeckend auf die Flanschanten aufzutragen ist.

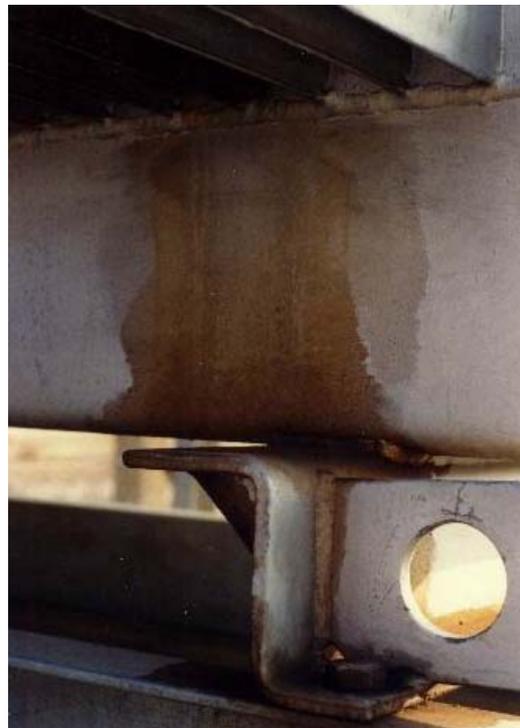


Variante 2: Die Undichtigkeit ist so beschaffen, dass nach dem Abwischen das Öl sofort bzw. innerhalb kurzer Zeit wieder sichtbar wird. Diese Variante ist vor allem dann zu wählen, wenn die Baugruppe (z.B. bei ölarmen Schalter mit Federspeicherantrieb) durch Schaltungsvorgänge oder Vibration belastet wird. Hier muss das Öl zunächst mit dem PolymerMetall MM-metall oL-StahlKeramik gebunden werden. Anschließend ist überdeckend auf das PolymerMetall das kalt aushärtende MM-Elastomer aufzutragen.

Variante 3: Die Undichtigkeit ist so beschaffen, dass ein Ölstrahl austritt. Hier muss die Reparaturstelle drucklos gemacht werden. Dazu gibt es vielfältige Möglichkeiten, wie z.B. Abschiebern der Leckage, Vakuum anlegen an Transformatoren, selbst schneidende Schrauben, Verstemmen, und andere. Befindet sich die Undichtigkeit an einer Stelle, wo nicht genügend Oberfläche zur Verfügung steht, z.B. an der Kante eines Wärmetauschers, muss zur Reparatur weiteres Hilfsmaterial wie z.B. Glasfasergewebe benutzt werden.



Variante 4: Leckagen an beschädigten Bauteilen, die nicht Vibrationen oder anderen Bewegungen ausgesetzt sind, können durch die alleinige Applikation des PolymerMetalls MM-metall oL-StahlKeramik abgedichtet werden.



### Zusammenfassung

Hauptanwender in der Elektroindustrie sind Großkraftwerke, Heizkraftwerke, Elektrizitätswerke, Stadtwerke, Umspannwerke, Reparaturbereiche der Energieversorgungsunternehmen, Bahnstromwerke und ähnliche Betriebe sowie Dienstleister. PolymerMetalle und MM-Elastomer sind nicht leitend, daher können sie auch als Korrosionsschutz eingesetzt werden. Sie lassen sich nach der Aushärtung in der Regel spanend bearbeiten. In Abhängigkeit von der Härte des verwendeten PolymerMetalls werden dafür Diamantwerkzeuge, SiC-Schleifscheiben oder normale Werkzeuge eingesetzt.

**MultiMetal**  
the MetalExistenceCompany®