

MM-Info „Energie“

Infomappe mit branchenspezifischen Informationen
ausgewählter PolymerMetalle für Kunden aus dem Energiebereich



MultiMetal
the MetalExistenceCompany®

PolymerMetall® • MultiMetal® • Ceramium® • Molymetall® • Sealium® • XETEX®

MultiMetall ist Hersteller von PolymerMetall®.

Wir investieren seit mehr als 40 Jahren in Polymertechnologien zur Erhaltung von Metallen und Legierungen.

Im Kampf für diese speziellen Aufgaben werden unsere polymer-metallischen Werkstoffe professionell ausgerüstet.

Zähhart, verschleißfest und langlebig – auch unter erschwerten Bedingungen.

Erfolgssicher auf öligen oder unter Wasser liegenden Reparaturstellen.

Gut bis außergewöhnlich gut ist die Beurteilung gemäß Zertifikat 301954. (Lloyds Register of Shipping)

Überlegenheit durch mechanisch physikalische Daten, die stetiger Belastung entgegenwirkt.

Der Dauerdruck unter Last kann mehr als 160 MPa betragen.

Eine Kraft von 245 MPa ist notwendig, wenn man die Leistungsgrenze erreichen will. (Fraunhofer Institut Germany)

Schwer angreifbar bei chemischen Attacken durch Säuren, Laugen, Lösungsmittel, Salze, Gase usw.

PolymerMetall® verfügt über ein hohes forschungs- und entwicklungstechnisches Potenzial.

Die Ausrüstung, die Metalle länger leben lässt.

MultiMetall

the MetalExistenceCompany®



PolymerMetal® zur Instandsetzung von metallischen Bauteilen

www.polymermetal.com

MultiMetall

P.O. Box 12 02 64 / 41720 Viersen / Germany

Tel: +49-2162-97009-0 / Fax: +49-2162-97009-11

info@polymermetal.com / www.polymermetal.com



PolymerMetall®

Einleitung

MultiMetall Deutschland investiert seit mehr als 40 Jahren in polymer-metallische Werkstofftechnologien zur Erhaltung von Metallen und Legierungen. Häufig sind in Anlagen und Konstruktionen funktionell besonders wichtige Bauteile Belastungen wie Bruch, Verschleiß, Korrosion, Kavitation, chemischen und thermischen Beanspruchungen ausgesetzt. Mit PolymerMetallen behandelte Bauteile lassen sich präventiv gegen obige Belastungen schützen. Darüberhinaus ermöglicht MultiMetalls kalte Reparaturtechnologie eine materialschonende dauerhafte Instandsetzung beschädigter Bauteile.

Wo immer es um technische Sicherheit geht, besitzen PolymerMetalle die erforderliche Qualität. Zertifikate von Klassifikationsgesellschaften, Testergebnisse von Forschungsinstituten sowie positive Beurteilungen weltweiter Kunden belegen dies. Auch bei problematischen Oberflächen, ob auf Öl, Fett, Kraftstoff oder unter Wasser werden PolymerMetalle eingesetzt. Diese Technologie wird als „direct-MM-bonding“ bezeichnet.

PolymerMetalle - Herausragende Eigenschaften

Ingenieure und Techniker benötigen einen klaren Qualitätsvergleich der auf dem Markt angebotenen Produkte, um die Entscheidung für das beste Produkt treffen zu können. Deshalb haben wir uns bei der folgenden Übersicht für die Auflistung herausragender Eigenschaften verschiedener Produkte entschieden. Vergleichen Sie selbst und lassen Sie sich von den technischen Daten überzeugen.

Druckfestigkeit (DIN ISO 604):	211 MPa
Druckfestigkeit nach Tempern / Nachhärten (DIN ISO 604):	245 MPa
Biegefestigkeit (DIN 53452):	110 MPa
Härte (DIN 50351):	55 Brinell
Elastizitätsmodul bei 20 °C (DIN EN ISO 6721-5):	15.600 MPa
Torsionsspeichermodul bei 20 °C (DIN EN ISO 6721-2):	5.900 MPa
Korrosion:	keine
Elektrochemische Korrosion (DIN 50900):	keine
Druckdicht bis:	300 bar
Härtung bei Temperaturen bis:	minus 30 °C
Härtezeit:	3 min
Instandsetzungen im Hochtemperaturbereich bei Metalltemperaturen bis:	300 °C
bei wassergekühlten Metalloberflächen bis:	550 °C
Instandsetzung aller Metalle und Legierungen	
Anwendung auf öligen, fettigen oder kraftstoffverschmutzten Oberflächen	
Anwendung unter Wasser oder auf feuchten Metalloberflächen	
Oberflächenschutz gegen Erosion, Abrasion, Kavitation & Korrosion	
Chemikalienbeständigkeit sehr hoch gegenüber Säuren, Laugen & Lösungsmittel	
Lagerung über 5 Jahre ohne Qualitätsverlust möglich	

Akzeptanz bei Klassifikationsgesellschaften

American Bureau of Shipping • China Classification Society • Det Norske Veritas • Germanischer Lloyd • Lloyd's Register of Shipping • Nippon Kaiji Kyokai • Russian Type Approval

Verfügbarkeit

Technische Datenblätter sind generell in den Sprachen deutsch und englisch erhältlich. PolymerMetalle werden nur in Deutschland hergestellt und von MultiMetall kurzfristig weltweit ausgeliefert. Darüber hinaus sind unsere Produkte international bei vielen MultiMetall-Partnern erhältlich. Fragen Sie nach weiteren Produkten von MultiMetall.

Reparatur von Bauteilen mit PolymerMetallen

Abdichtungen • Abgasrohre • Abgasturbinen • Achsen • Auspuffleitungen • Benzinbehälter • Benzinleitungen • Boiler • Brammengerüste • Brückenlager • Dampfleitungen • Dichtungen • Förderbänder • Führungsbahnen • Gasein-/auslassgehäuse • Getriebegehäuse • Gleitlager • Hydraulikkolben • Hydraulikleitungen • Hydraulikzylinder • Impeller • Keilnuten • Keilwellen • Kompensatoren • Kompressoren • Kondensatoren • Kortdüsen • Kühlrohre • Lagergehäuse • Lagersitze • Laufbuchsen • Motorblöcke • Motoren • Ölkühler • Ölleitungen • Öltanks • Plunger • Propeller • Pumpen • Ruderlager • Schiffsrümpfe • Schleißplatten • Schwingungsdämpfer • Stößelführungen • Transformatoren • Turbinengehäuse • Turbolader • Ventile • Ventilgehäuse • Wärmetauscher • Wasserkühler • Wasserrohre • Wassertanks • Wellen • Zyklone • Zylinderlaufbuchsen • Zylindermäntel

Warenzeichen

MultiMetall®
PolymerMetall® • Ceramium®
Molytmetall® • Sealium® • XETEX®

Referenz-Liste (Auszug deutscher Kunden)

ABB AG • AG der Dillinger Hüttenwerke • AIDA Cruises • Alstom Power Service GmbH • Atlas Copco Energas GmbH • Blohm + Voss Industrietechnik GmbH • Bombardier Transportation GmbH • BVG Berliner Verkehrsbetriebe • Carl Büttner Ship Management • Continental AG Automotive Systems • Daimler AG • DB AG • Deutsche BP AG • Deutz AG • E.ON AG • ENSO Energie Sachsen Ost AG • Erdgas Südsachsen GmbH • Europipe GmbH • Evonik Power Saar GmbH • German Tanker Shipping GmbH & Co. Ship Owners & Tanker Operators • HeidelbergCement AG • Henschel Industrietechnik GmbH • HKM Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH • Holborn Europa Raffinerie GmbH • IVECO Motors FPT Deutschland • K + S KALI GmbH • KKW Krümmel • KKW Brokdorf • KS Aluminium-Technologie GmbH • KSB AG • LEW Lechwerke AG • LH Luitpoldhütte AG • MAN Diesel SE • Metalock Industrie Service GmbH • MTU Friedrichshafen GmbH • N-ERGIE AG • Norddeutsche Reedereien H. Schuldt GmbH & Co KG • PCK Raffinerie GmbH • Peiner Umformtechnik GmbH • Pirelli Kabel & Systeme GmbH & Co.KG • Porsche AG • Ruhrpumpen GmbH • RWIE AG • Saarstahl AG • Salzgitter AG • Shell Deutschland Oil GmbH • Siemens AG Power Generation • Stadtwerke München • Stadtwerke Trier • ThyssenKrupp Industrieservice GmbH • ThyssenKrupp Marine Systems Blohm & Voss Repair GmbH • ThyssenKrupp Steel Europe AG • Vattenfall Europe AG • ZF Friedrichshafen AG

MultiMetall
the MetalExistenceCompany®

Überblick Lieferprogramm

MM-metall SS-StahlKeramik

MM-metall SS-StahlKeramik ist das PolymerMetall mit dem größten Anwendungsbereich zur Instandsetzung und Instandhaltung aller Metalle und Legierungen. MM-metall SS-StahlKeramik bietet bei mechanischen Reparaturen an (z. B. durch Riss, Korrosion, Abrieb, Stoß oder chemische Belastung) beschädigten Bauteilen eine sehr hohe Qualitätsnorm.

Bearbeitbarkeit: SiC-Schleifscheiben, Diamantwerkzeuge

MM-metall SQ

Charakteristisch sind für dieses PolymerMetall eine leichte Verarbeitung und eine extrem kurze Härtung. Durch das variable Mischungsverhältnis können Konsistenzen von pastös bis flüssig erzielt werden. MM-metall SQ kann bei Umgebungstemperaturen bis zu minus 30 °C eingesetzt werden.

Bearbeitbarkeit: normale Werkzeuge

MM-metall SS-Stahl 382

MM-metall SS-Stahl 382 ist ein PolymerMetall und Konstruktionswerkstoff. Der Hochleistungswerkstoff MM-metall SS-Stahl 382 liefert die besten technischen Daten bei mechanischen und physikalischen Beanspruchungen.

Bearbeitbarkeit: normale Werkzeuge

MM-metall SS

PolymerMetalle der SS-Basis besitzen sehr hohe Qualitätsnormen für die Wiederherstellung metallischer Bauteile. Verfügbar sind diese PolymerMetalle mit den Legierungswerkstoffen Stahl, Aluminium, Kupfer und Bronze.

Bearbeitbarkeit: normale Werkzeuge

MM-metall oL-StahlKeramik

MM-metall oL-StahlKeramik ist ein PolymerMetall geprüft und zertifiziert für die Instandsetzung öliger, fettiger oder kraftstoffverschmutzter Metalle und Legierungen bei Beanspruchungen durch Riss, Korrosion, Abrieb, Stoss oder chemischer Belastung. MM-metall oL-StahlKeramik eignet sich auch, um Leckagen ausströmender Öle, Fette oder Kraftstoffe bei unter Druck stehenden Systemen abzudichten.

Bearbeitbarkeit: SiC-Schleifscheiben, Diamantwerkzeuge

MM-metall UW

MM-metall UW ist ein PolymerMetall mit extrem kurzer Härtung. Es ist geprüft und zertifiziert für Instandsetzungen unter Wasser oder auf feuchten Metalloberflächen. Mögliche Anwendungsbereiche von MM-metall UW sind die Reparatur von unter Wasser liegenden Bauteilen oder die Abdichtung von Leckagen. MM-metall UW eignet sich auch, um Leckagen von ausströmendem Wasser bei unter Druck stehenden Systemen abzudichten.

Bearbeitbarkeit: SiC-Schleifscheiben, Diamantwerkzeuge

Ceranium®

Ceranium bietet ein Maximum an Verschleißfestigkeit gegen fortschreitenden Materialverlust an metallischen Oberflächen. Mit zäharten Schichten schützt Ceranium gegen Erosion, Abrasion, Kavitation oder Korrosion bei trockener, nasser und chemischer Beanspruchung.

Bearbeitbarkeit: SiC-Schleifscheiben, Diamantwerkzeuge

Ceranium® CH

Ceranium CH ist eine verschleißfeste PolymerKeramik mit exzellenter Beständigkeit gegen Chemikalien. Hierzu zählen anorganische (Mineral-) und organische (Carbon-) Säuren - auch in hohen Konzentrationen - sowie halogenierte und aromatische Kohlenwasserstoffe, Ester, Ketone, Alkohole, Basen, Laugen und oxidierende Salzlösungen.

Bearbeitbarkeit: SiC-Schleifscheiben, Diamantwerkzeuge

XETEX® BD

XETEX BD ist ein kalt härtender Zwei-Komponenten-Konstruktionsklebstoff auf Basis von Epoxidharz/Keramik, der für hochfeste Verbindungen entwickelt wurde. Die Anwendung ist der Verbund von Werkstoffen (z.B. Metalle, Keramiken, Kunststoffe) mit sehr hoher Festigkeit bei mechanischer, statischer und dynamischer Belastung.

VP 10-017

VP 10-017 ist eine zähelastische PolymerKeramik mit einer hohen Stoßfestigkeit und Kavitationsbeständigkeit. Der sehr glatte Oberflächenschutz bietet eine gute chemische Beständigkeit und ist mechanisch-physikalisch belastbar.

VP 10-500

VP 10-500 ist ein PolymerMetall zur Instandsetzung und Instandhaltung von Metallen im Hochtemperaturbereich. Es handelt sich um einen heiß härtenden Werkstoff, der über eine deutlich höhere Wärmebeständigkeit verfügt als kalt härtende polymere Materialien. Eine hohe chemische Beständigkeit insbesondere gegen Schwefelsäure ist gegeben.

Bearbeitbarkeit: SiC-Schleifscheiben, Diamantwerkzeuge

Molymetall®

Molymetall ist ein PolymerMetall mit sehr niedrigem Reibungskoeffizienten und selbst schmierenden Eigenschaften. Die Notlaufeigenschaften gegen Festkörperreibung wie Gleitverschleiß und Stick Slip sind hervorragend. Nach Härtung kann Molymetall auf Fertigmaß bis in den µ-Bereich bearbeitet werden.

Bearbeitbarkeit: normale Werkzeuge

Sealium®

Sealium wird hauptsächlich zur Abdichtung und Versiegelung von metallischen Gusswerkstoffen verwendet. Darüber hinaus können Legierungen und thermisch beschichtete Werkstoffe mit Sealium behandelt werden. Als Einkomponenten-Werkstoff mit sehr hoher Kapillaraktivität dringt Sealium in Mikroporositäten oder Haarrisse ein und wirkt im Gefüge metallischer Werkstoffe.

MM-metall S

PolymerMetalle der S-Basis werden zur Lunkerbeseitigung an Gussteilen, bei Schnellreparaturen und zur optischen Aufbesserung eingesetzt. MM-metall S ist erhältlich mit hoher Metallfüllung speziell für die Gusswerkstoffe Stahl, Eisen, Aluminium, Kupfer und Bronze.

Bearbeitbarkeit: normale Werkzeuge

MM-Elastomer

MM-Elastomer ist ein Werkstoff mit gummiartigen Eigenschaften. Mittels MM-Elastomer lassen sich elastische Verbindungen herstellen oder Bauteile instand setzen, die beispielsweise Abrieb unterliegen. Die Palette von MM-Elastomer reicht von Shore A Härte 40 bis 95.



Vorteile einer Transformatoreninstandsetzung mit PolymerMetall® gegenüber der konventionellen Reparatur mittels Schweißen



- Schweißen ist aufgrund spezifischer Gefährdungen durch Brand oft unmöglich
- beim Schweißen von Ölleckagen entstehen durch die Verbrennung des Öls in der Abdichtungsfuge gewisse Mikroporen, die später zu entsprechender Undichtigkeit führen
- durch Schweißen wird der Korrosionsschutz im Bereich der Reparaturstelle, insbesondere bei neuen elektrischen Betriebsmitteln, beseitigt
- kein Schweißverzug infolge hoher Wärmezufuhr; keine Freisetzung von inneren Spannungen am Transformatorenkessel durch Wärmeeinwirkung
- beim Einsatz vom PolymerMetall® MM-metall oL-StahlKeramik wird der Korrosionsschutz verbessert - keine Spaltkorrosion
- geringere Vorbereitungs- und Realisierungszeiten (Anlegung eines Vakuums sowie Ölabblassung ist nicht erforderlich)
- wesentliche Verkürzung der Reparaturzeit führt zu geringeren Reparatur- und Ausfallkosten
- Genaue Dosierung von kleinen Mengen (~ 50 g), die unnötigen Materialverbrauch ausschließt
- Lagerstabilität von mindestens 5 Jahren, auch nach mehrmaligem Öffnen der Dose
- Reparaturverfahren ist seit vielen Jahren weltweit erfolgreich im Einsatz

MultiMetall investiert seit mehr als 40 Jahren in Werkstofftechnologien zur Erhaltung von Metallen und Legierungen.

MM-metall oL-StahlKeramik für die Reparatur auf öligen Oberflächen; zertifiziert nach Lloyds Register of Shipping (Zertifikat 301954).

www.metalexistence.com/transformer

PolymerMetall® zur Instandsetzung von metallischen Bauteilen



MultiMetall
the MetalExistenceCompany®



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 SF₆-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.

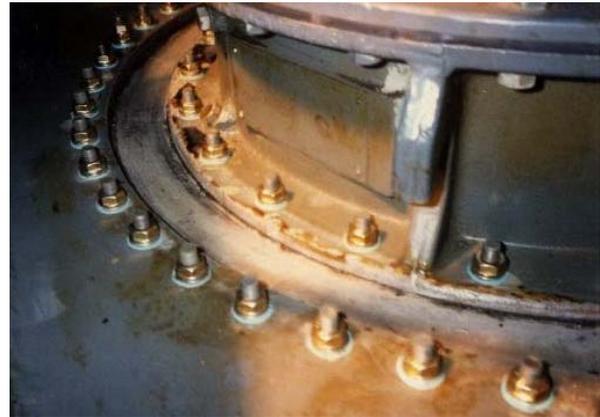
Erforderliche Oberflächenvorbereitung beim Einsatz von MM-Elastomer

- 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 Lastumschaltegefäß 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®

Technischer Bericht PolymerMetal[®]

TEC-# 006

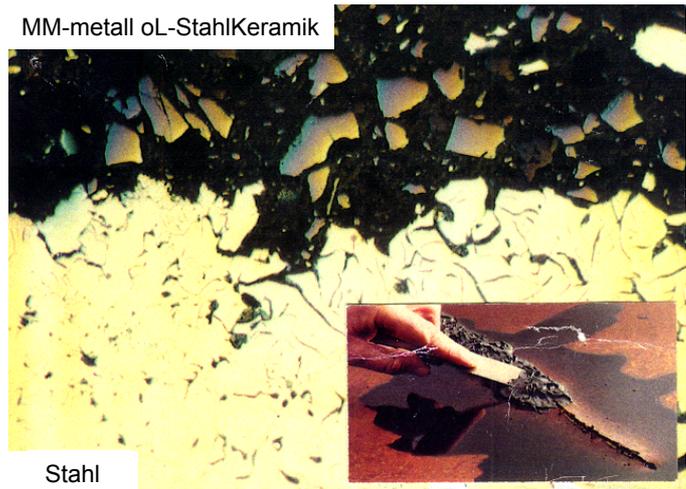
Mikrostrukturen, direct-MM-bonding, Verbund auf verunreinigten Öl-/Fett-/Kraftstoff-Untergründen, Druckdichtigkeitsuntersuchungen

Verwendete Produkte

MM-metall oL-StahlKeramik

Beschreibung

MM-metall oL-StahlKeramik ist ein PolymerMetal geprüft und zertifiziert für die Instandsetzung von Metallen und Legierungen, wobei direkt auf Oberflächen appliziert werden kann, die durch Öle, Fette und/oder Kraftstoffe kontaminiert sind. Der Grad der Verschmutzung spielt für den Verbund des Werkstoffs mit der Metalloberfläche keine Rolle. Diese Technologie ist zertifiziert von Lloyds Register of Shipping. MM-metall oL-StahlKeramik bei Beanspruchungen durch Riss, Korrosion, Abrieb, Stoss oder chemischer Belastung.

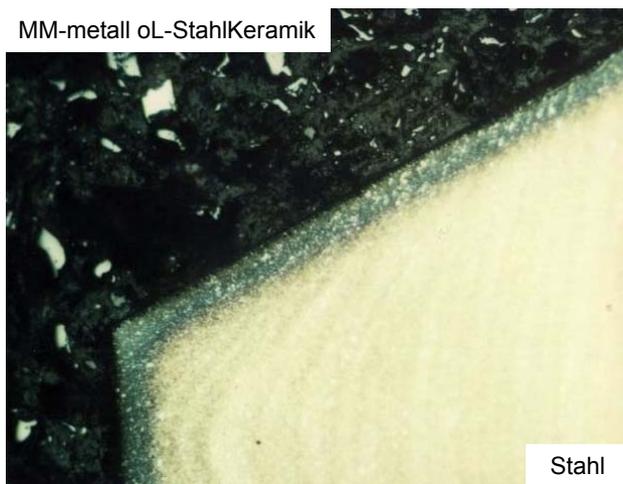


MM-metall oL-StahlKeramik

Stahl

Mikrostrukturen von Versuchsmaterialien / direct-MM-bonding

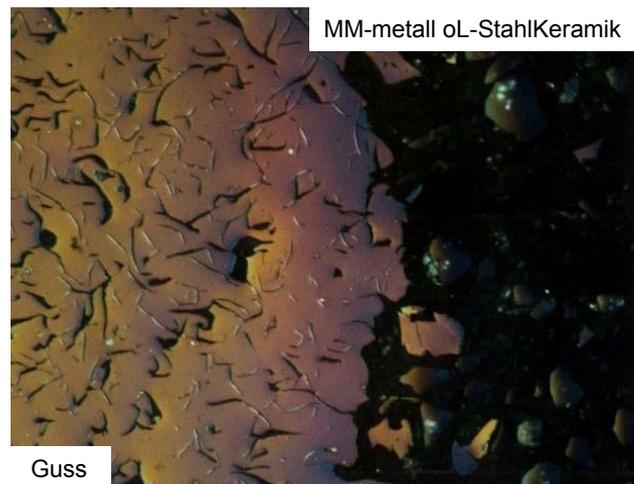
Folgende Abbildungen zeigen Mikrostrukturen des ausgehärteten MM-metall oL-StahlKeramik in 100x bzw. 500x Vergrößerung. Hierbei wurde der Verbund des Werkstoffs mit diversen metallischen Oberflächen (Stahl und Guss) untersucht, die vor dem Auftragen des PolymerMetalls durch verschiedene Öle verunreinigt wurden.



MM-metall oL-StahlKeramik

Stahl

Kontamination: Industriegetriebeöl
(100x Vergrößerung)



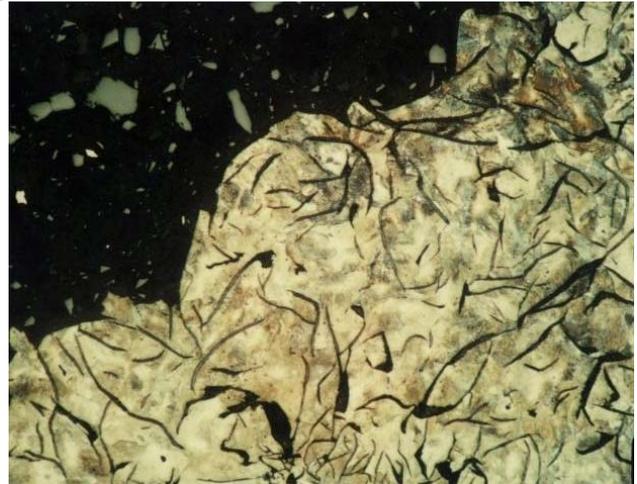
MM-metall oL-StahlKeramik

Guss

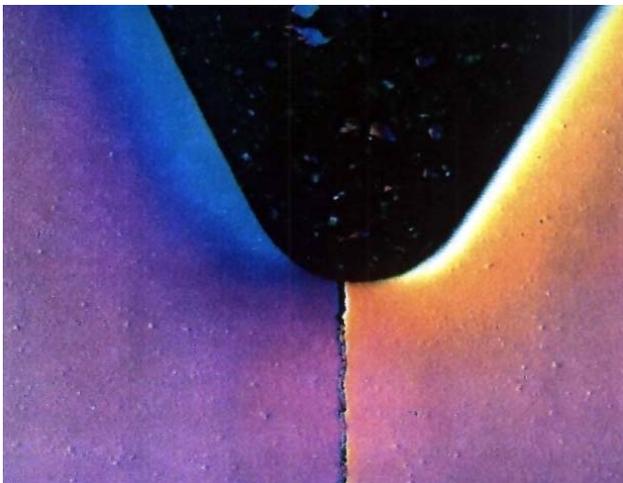
Kontamination: Petroleum
(100x Vergrößerung)



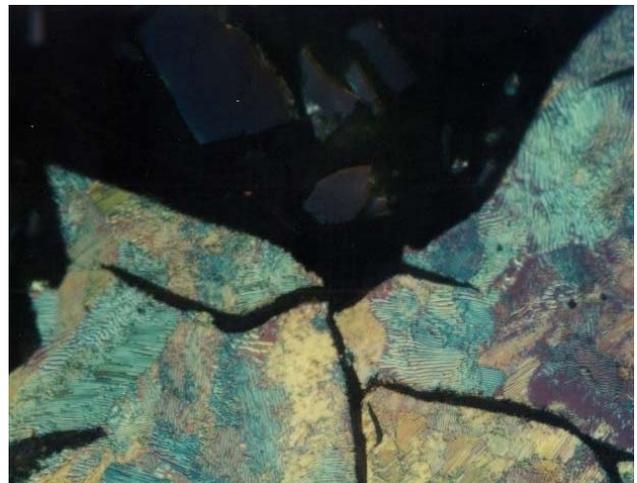
auf Diesel / Stahl
(100fache Vergrößerung)



auf Kompressionsöl KSL 68 / Guss
(100fache Vergrößerung)



auf Hydrauliköl T 29-50 / Stahl
(100fache Vergrößerung)

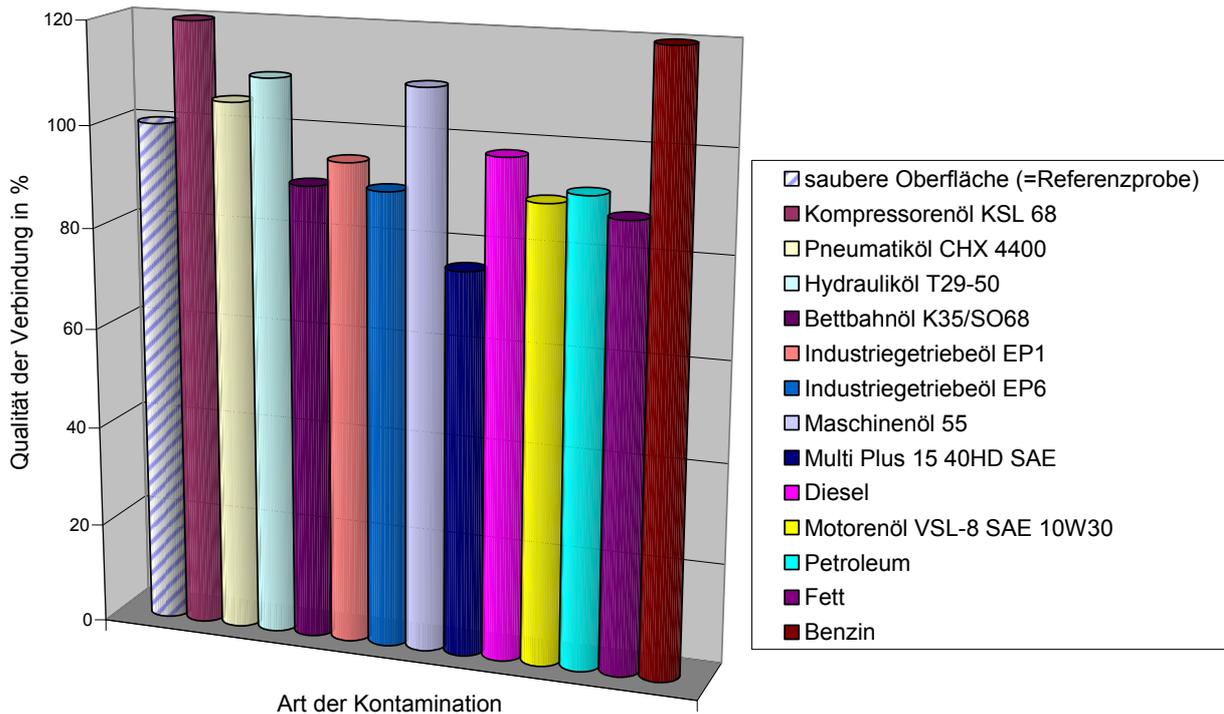


auf Getriebeöl / Maschinenöl 55
(500fache Vergrößerung)

MM-metall oL-StahlKeramik durchdringt und absorbiert Öle, Fette wie Kraftstoffe. Das Verfahren direct-MM-bonding stellt den direkten und hochfesten Verbund mit verunreinigten Untergründen sicher.

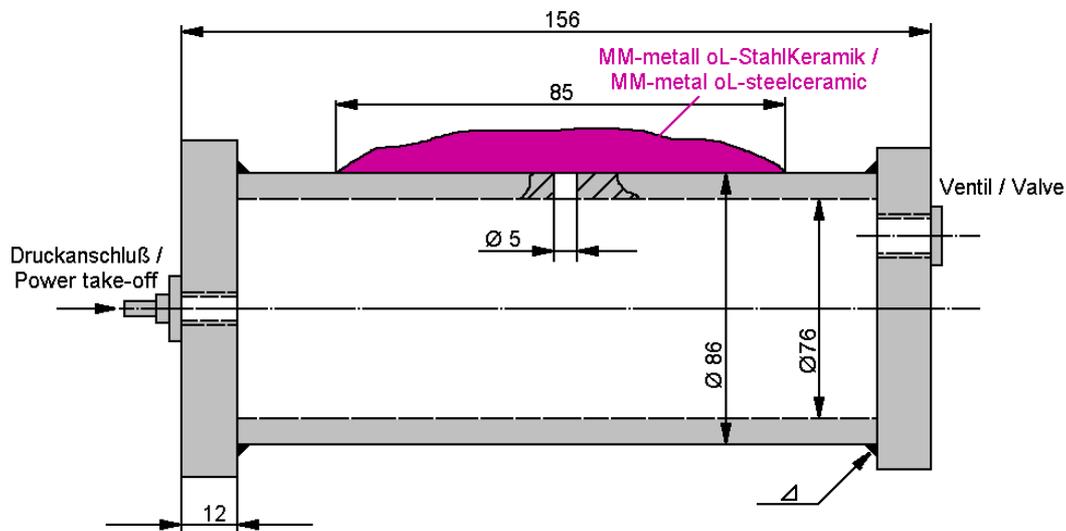
Verbund auf öligen Oberflächen

Es wurden Versuche durchgeführt, um eine Aussage über die Güte der Haftung auf verschiedenen Untergründen machen zu können. Bei der Referenzprobe wurde MM-metall oL-StahlKeramik mit Härter gelb auf gesäuberten (also ölfreier), aufgerauter Metalloberfläche appliziert. Der Referenzwert von 100% steht für die Qualität der verschiedenen nach Aushärtung ermittelten technischen Werte nach Biegeversuchen, Abscherversuchen & Hydrauliktests. Bei den anderen Werten wurde MM-metall oL-StahlKeramik auf verschiedene ölige Metalloberflächen appliziert. Die Versuche ergaben, dass bei der Applikation auf verunreinigten Metalloberflächen teilweise bessere technische Werte erzielt werden als bei einer Applikation auf einer gesäuberten Metalloberfläche.



Überprüfung der Druckdichte

Um eine Aussage machen zu können über die Qualität der Applikation von MM-metall oL-StahlKeramik auf öligen Oberflächen wurden Versuche bei dem Unternehmen M.A.N. unter Aufsicht der Klassifikationsgesellschaft Lloyds Register of Shipping durchgeführt. Hierzu wurden spezielle Prüfkörper aus Stahl gemäß folgender Skizze gefertigt. Rund um eine im Durchmesser 5 mm große Leckage wurde die metallisch blanke Oberfläche (Rz 65 µm) des Prüfzylinders mit Öl kontaminiert. Dann wurde das kalt härtende MM-metall oL-StahlKeramik mit Härter gelb rund um die Leckagestelle in einer Schichtstärke von bis zu max 8 mm aufgetragen. Nach Aushärtung des PolymerMetalls wurde dann der Prüfzylinder mit Flüssigkeit gefüllt und Druck aufgebaut. Dann wurde das System auf Druckdichtigkeit untersucht.



Druck	Prüfkörpertemperatur	Hilfsmittel	Ergebnis
100 bar	20 °C	-	druckdicht
150 bar	20 °C	-	druckdicht
200 bar	20 °C	-	nach 8 Stunden kleine Leckage

Im Laufe der Zeit gelang es der Forschungs- & Entwicklungsabteilung MultiMetalls, den Werkstoff MM-metall oL-StahlKeramik weiter zu optimieren und im Hause MultiMetall wurden neue Untersuchungen mit gleichem Versuchsaufbau durchgeführt. Hierbei konnten folgende Ergebnisse erzielt werden:

Druck	Prüfkörpertemperatur	Hilfsmittel	Ergebnis
200 bar	20 °C	-	druckdicht
300 bar	20 °C	-	druckdicht
350 bar	20 °C	-	nach 2 Stunden kleine Leckage
150 bar	75 °C	Rohrschelle	druckdicht
400 bar	75 °C	Rohrschelle	druckdicht

Die Rohrschelle wurde rund um den Prüfzylinder im Bereich der Leckagestelle angelegt. Verstärkungselemente wie Fasern oder Matten aus Glas oder Karbon wurden hingegen nicht eingesetzt. Es darf davon ausgegangen werden, dass diese die physikalischen Festigkeiten noch wesentlich erhöht hätten.

Die Versuche bei M.A.N. (Testbericht Nr. 1731/82) unter Aufsicht von Lloyds Register of Shipping (Zertifikat Nr. 301954) wurden 1982, die Tests bei MultiMetall 1995 durchgeführt.

Auszug aus dem Zertifikat: „Die Testergebnisse von MM-metall oL-StahlKeramik dürfen als gut bis außergewöhnlich gut eingestuft werden. Alle Testergebnisse haben die Herstellerbehauptung unterstützt, dass MM-metall oL-StahlKeramik den Verbund auf öligen Flächen mit einem hohen Grad der Verlässlichkeit erreicht.“

Praxisbeispiel

Bei Weatherford wurden Drucktests mit MM-metall oL-StahlKeramik vorgenommen. Der getestete Prüfkörper war bis zu einer Druckbeanspruchung von 4.000 psi (~ 275 bar) druckdicht.

Die folgenden Fotos samt Messprotokoll dokumentieren den Versuch:





Weatherford CDL 9405R(c)

Program : 1.50
 Date : 900925
 Part No. : 0
 Serial No. : 0
 Assembly : 0

Acquiring Date 21.01.2006
 Acquiring Time 11:00:03

Admin Data

Company ACOTS
 Order no. KLAUS
 Operator

Pipe Data

Pipe Type 31/2" PIPE
 Manufacturer
 Pipe Diameter
 Weight
 Grade
 Lubricant
 Comment

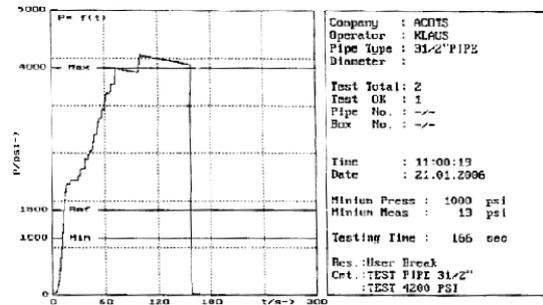
Pressure Values

Pressure Range 5000 psi
 Max. Pressure 4000 psi
 Min. Pressure 1000 psi
 Ref. Pressure 1500 psi

Sensor Data

Sensor Type
 Sensitivity (mV/V) 2.000

Weatherford CDL 9405R(c) Ver. 1.50 Date 900925



Nähere Informationen geben wir auf Wunsch gerne bekannt.

MultiMetall
 the MetalExistenceCompany®

Die vorstehenden Produktaussagen wurden nach bestem Wissen erstellt; sie dienen allerdings nur zu Informationszwecken. Vor der Anwendung sollten entsprechende Versuche durchgeführt werden, damit gewährleistet ist, dass die Produkte und Methoden den vom Anwender gewünschten Zweck erfüllen. Dabei können die angegebenen Daten als Grundlage dienen. Verwendung und Verarbeitung der Produkte erfolgen außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegen daher ausschließlich in der Verantwortlichkeit des Anwenders.

Technischer Bericht PolymerMetal®

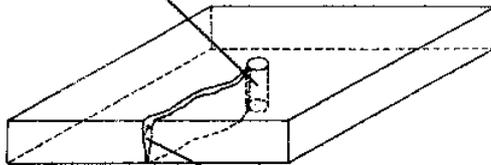
TEC-# 016

Beispielanwendungen

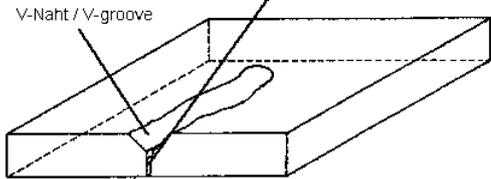
Verwendete Produkte

PolymerMetalle

Rissende ausgebohrt / crack end drilled out



Riss / Crack



V-Naht / V-groove

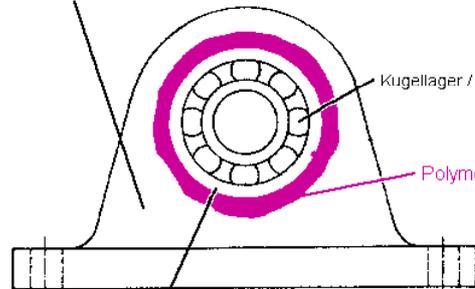
appliziertes PolymerMetal /
applied PolymerMetal



Reparaturstelle nach Bearbeitung /
Repair site after machining



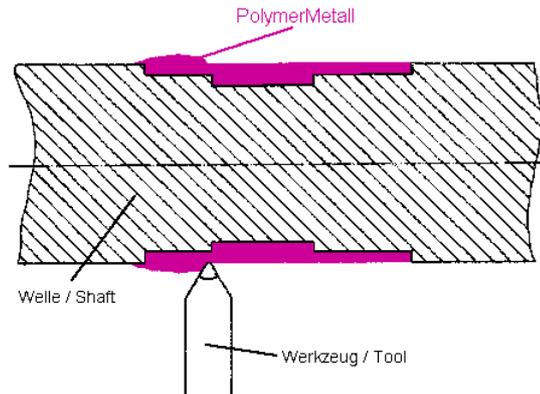
Lagerblock / pillow block



Kugellager / Ball bearing

PolymerMetal

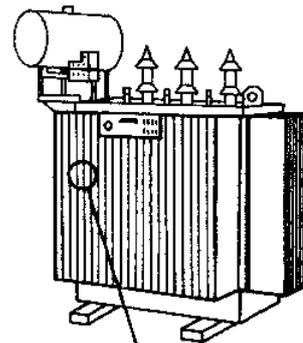
MM-Trennmittel / MM-Release agent



PolymerMetal

Welle / Shaft

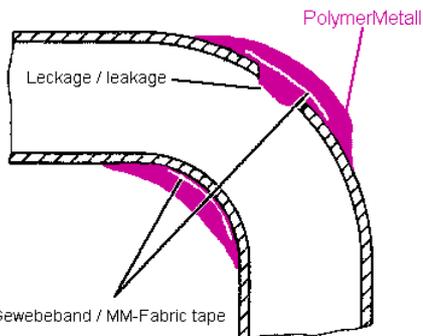
Werkzeug / Tool



PolymerMetal



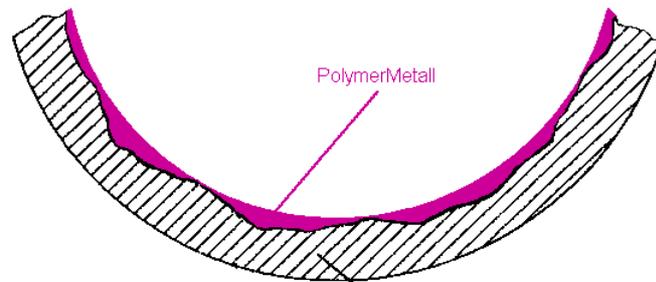
Leckage mit Flüssigkeitsaustritt /
leakage with liquid pouring out



Leckage / leakage

PolymerMetal

MM-Gewebeband / MM-Fabric tape



PolymerMetal

verschlissenes Pumpengehäuse / worn pump casing

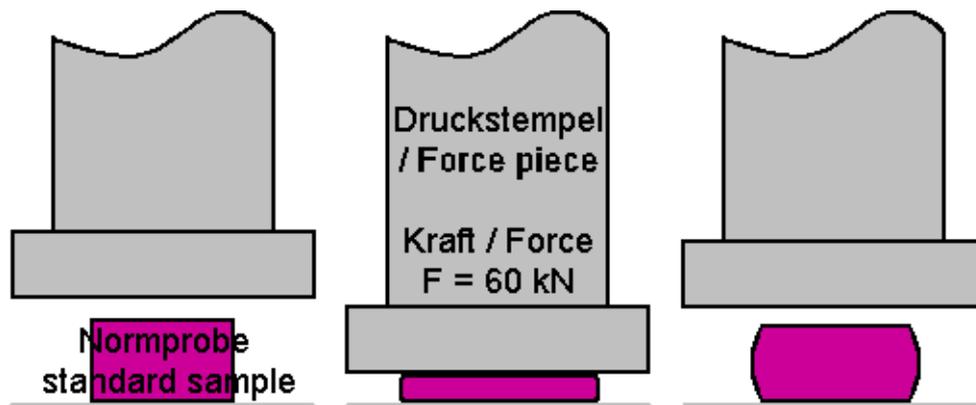
MultiMetal
the MetalExistenceCompany®

TEC-# 015

Druckverformungstest

Verwendete Produkte

MM-Elastomer



Beschreibung

Wie man aufgrund dieses Versuches erkennen kann, besitzt MM-Elastomer trotz hoher Beanspruchung eine hohe Stoßelastizität, Härte und einen geringen Verformungsrest. Des Weiteren konnten nach dem Versuch keinerlei Risse oder Ausbrüche festgestellt werden. MM-Elastomer eignet sich deshalb besonders zur Herstellung von Stoß- und Schwingungsdämpfern, Vibrationsabsorbern, Zyklonenauskleidungen und zum Instandsetzen von Pumpen, Behältern, Dichtungen und Förderbändern.

MultiMetal
the MetalExistenceCompany®

TEC-# 026

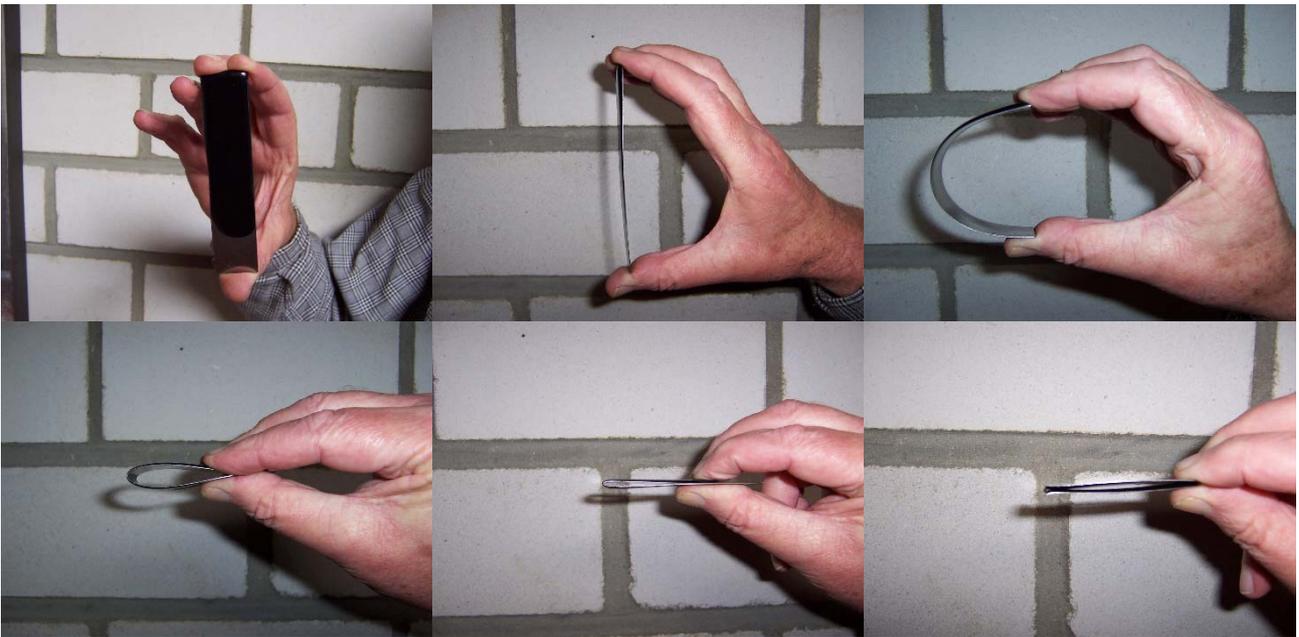
Haftung & Elastizität

Verwendete Produkte

MM-Elastomer 95

Beschreibung

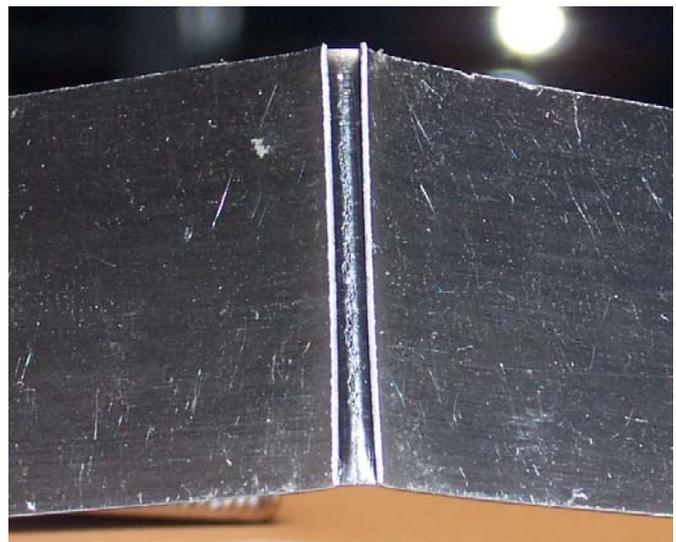
Ein flexibles Stahlblech in 0,3 mm Stärke wurde aufgeraut und entfettet. Darauf wurde eine 2 mm dicke Beschichtung von MM-Elastomer 95, flüssig mit Härter EL95 appliziert. Nach der Aushärtung des MM-Elastomer wurde das Stahlblech bis zu seinem Bruch gebogen.



Ergebnis

Der Versuch belegt, dass das MM-Elastomer über den Bruch des Stahlblechs hinaus einen außerordentlich guten Verbund mit der metallischen Oberfläche des Stahlblechs eingeht. Bemerkenswert ist, dass bei der Verwendung von MM-Elastomer weder ein Primer noch ein Haftvermittler erforderlich sind.

Das nebenstehende Foto zeigt eine Nahaufnahme der Unterseite des Stahlblechs mit dem applizierten MM-Elastomer an der gebrochenen Biegestelle. Man kann erkennen, dass die zwei zerbrochenen Stahlblechteile nun immer noch durch das MM-Elastomer miteinander verbunden sind.



MultiMetal

the MetalExistenceCompany®



Technischer Bericht PolymerMetall®

TEC-# 007

Korrosionschemisches Verhalten von PolymerMetallen im Zusammenwirken mit Gusswerkstoffen (Kontaktkorrosion)

Verwendete Produkte

MM-metall SS-StahlKeramik / MM-metall SQ / MM-metall SS-Stahl 382 / MM-metall SS-Stahl / MM-metall oL-StahlKeramik / MM-metall UW / Ceramium® / MM-metall S-Stahl

Einleitung

PolymerMetalle werden zur Instandsetzung von metallischen Bauteilen verwendet, die durch physikalische Beanspruchungen wie Riss, Schlag, Stoß, Erosion, Abrasion, Korrosion, Kavitation oder durch chemische Belastungen beschädigt wurden.

Fragen nach dem korrosionschemischen Verhalten unserer PolymerMetalle haben uns veranlasst, Versuche durchzuführen.

Der folgende Bericht gibt Aufschluss darüber, wie bei den Versuchen vorgegangen wurde, und welche Ergebnisse erreicht wurden. Versuche an sieben verschiedenen PolymerMetallen wurden durchgeführt, sowohl in künstlichem Meerwasser (Labortest) als auch in aggressiven Moorboden. Die verwendeten PolymerMetalle waren mit dem Grundmaterial (Gusseisen) potentialgleich oder potentialedler.

Ort der Untersuchung

Moorgebiet in Norddeutschland bzw. Labor

Herstellung der Versuchsproben

Aus Gusseisen wurden 56 Platten mit den Abmessungen 150 x 95 x 25 mm bzw. 95 x 47 mm geschnitten. 23 Stück dieser Platten wurden flächig behandelt. In jeder Platte wurden 2-3 Bohrungen verschiedener Durchmesser angebracht, so dass bewusst unterschiedliche Flächenverhältnisse vom Gusseisen zum eingefüllten PolymerMetall zustande kamen.

Allgemeine Hinweise

Ein normaler Salzsprühtest erschien MultiMetall nicht ausreichend genug. Da es sich bei den getesteten PolymerMetallen um nicht elektrisch leitende Produkte handelt, wurde auf die Aufnahme von Stromdichte-Potential-Kurven verzichtet. Die Übergangswiderstände im Meg-Ohm-Bereich waren zu hoch.

Untersuchung in Moorland

Moorboden ist als sehr aggressiv bekannt (DVGW-Bewertungsziffer -15 bis -19)

Ursachen hierfür sind:

- sehr niedriger Bodenwiderstand (ca. 950 - 1200 Ohm x cm)
- sehr hoher Salzgehalt (Chlorid 800 - 1250 mg/kg / Sulfat 4300 - 19000 mg/kg)
- sehr hoher Feuchtigkeitsgehalt (ca. 55 - 85%)
- anaerobe Bedingungen, nachgewiesen durch Schwefelwasserstoff

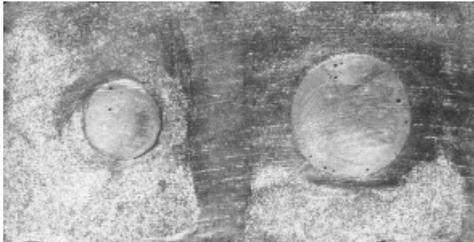
Die Gusseisenplatten und PolymerMetalle, bearbeitet und unbearbeitet, wurden in größerer Tiefe im Moorboden über einen Zeitraum von etwas mehr als einem Jahr gelagert.

Untersuchung in künstlichem Meerwasser (Labortest)

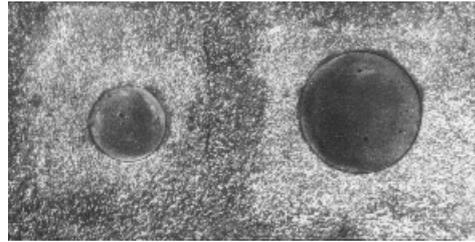
Die Gusseisenplatten und PolymerMetalle - bearbeitet und unbearbeitet - wurden im Labor für die Dauer von mehr als einem Jahr in künstlichem Meerwasser (DIN 50900) gelagert.

Proben

Die folgenden Fotos zeigen die verschiedenen auf Gusseisen aufgetragenen PolymerMetalle, die teils nach Aushärtung bearbeitet wurden. Nach 12monatiger Lagerung in aggressivem Moorboden bzw. in künstlichem Meerwasser wurden die Proben untersucht. Bei den folgenden vier Abbildungen handelt es sich um bearbeitete Proben, die künstlichem Meerwasser ausgesetzt waren:



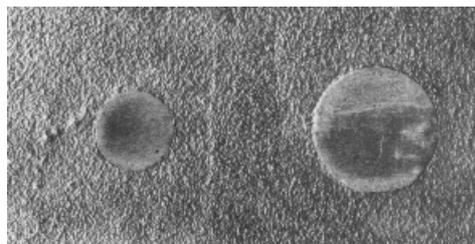
Probe MM-metall SS-StahlKeramik



Probe MM-metall SS-Stahl



Probe MM-metall oL-StahlKeramik



Probe MM-metall UW

Ergebnis

Die Ergebnisse beider Versuche waren nahezu identisch. Bei beiden Untersuchungen wurden die Gusseisenteile durch das starke Einwirken des aggressiven Bodens bzw. des Meerwassers mit einer Schicht Eisen(III)hydroxid überzogen. Während das Gusseisen flächig unterschiedlich stark angegriffen wurde, war an den PolymerMetallen nach 12-monatiger Lagerung keinerlei Veränderung festzustellen. Sie wurden lediglich mit Rostablagerungen überdeckt. Ursprüngliche Bearbeitungsrautiefen konnten sogar noch deutlich erkannt werden. Es entstand keinerlei Kontaktkorrosion, auch nicht an den Übergangsstellen vom PolymerMetall zum Gusseisen. Nachgewiesen wurde, dass PolymerMetalle elektrisch nicht leitend sind; sie können kein Lokalelement mit dem Gusseisen aufbauen.

Getestete PolymerMetalle

MM-metall SS-StahlKeramik
 MM-metall SS-Stahl 382
 MM-metall SS-Stahl
 MM-metall SQ
 MM-metall oL-StahlKeramik
 MM-metall UW
 Ceramium®
 MM-metall S-Stahl



Weltweite Instandsetzungen mit PolymerMetall® in der Energie-Branche

(Abbildungen incl. Beschreibung zur jeweiligen Instandsetzung finden Sie auf unserer Website www.polymermetal.com, „Weltweite Instandsetzungen“, REP-Nummer)

REP-# Beschreibung

- 002 Abdichten einer Ölleckage zwischen Deckel und Lastumschaltergefäß eines Transformators mit MM-Elastomer 95. Zunächst wurde das Öl im Transformator abgesenkt und die Oberfläche gründlich mit MM-Lösung Z gereinigt. Anschließend wurde mit dem Pinsel MM-Elastomer 95 appliziert.
- 008 Eine Leckage an einem Transformator (240.000 kVA) wurde mit MM-metall oL-StahlKeramik und Härter rot ohne Abschaltung des Transformators abgedichtet. Danach wurde eine zweite Schicht MM-metall oL-StahlKeramik mit Härter gelb aufgetragen.
- 018 Abdichtung von Ölleckagen an Großtransformatoren mit MM-metall oL-StahlKeramik, Härter rot und Härter gelb.
- 039 Durch einen Riss am Kabelanschlusstrichter eines Blocktransformators drang Öl. Die Instandsetzung erfolgte nach dem direct-MM-bonding Verfahren mit MM-metall oL-StahlKeramik, Härter rot und Härter gelb.
- 041 Abdichtung eines Großtransformators in einem Kraftwerk nach dem direct-MM-bonding Verfahren. Die Leckage wurde mit MM-metall oL-StahlKeramik und Härter rot abgedichtet. Anschließend wurde eine überlappende Schicht mit MM-metall oL-StahlKeramik und Härter gelb aufgetragen.
- 042 Die Oberfläche eines Transformators wies zwischen den Kupferplatten und der Fiberglasbeschichtung mehrere Öl-Leckagen auf. Die Abdichtung wurde nach dem direct-MM-bonding Verfahren mit MM-metall oL-StahlKeramik und Härter rot und nachfolgend mit Härter gelb durchgeführt.
- 043 In einer Umspannwerkanlage wurden nach dem direct-MM-bonding Verfahren Ölleckagen an undichten Schweißnähten eines Ölausdehnungsgefäßes mit MM-metall oL-StahlKeramik, Härter rot und Härter gelb instand gesetzt.
- 044 Am Stufenschalter eines Großtransformators drang Transformatoröl durch mehrere Risse zwischen Deckel und Lastumschaltergefäß. Die Instandsetzung erfolgte nach dem direct-MM-bonding Verfahren mit MM-metall oL-StahlKeramik und Härter rot und nachfolgend Härter gelb.
- 045 Zur Vermeidung von Ölundichtigkeiten an Stromwandlern wurden die Bolzen mit MM-metall oL-StahlKeramik und Härter gelb eingesetzt.
- 047 Abdichtung von Schweißnähten an einem Großtransformator mit MM-metall oL-StahlKeramik und Härter gelb.
- 099 Eine Leckage in einer 154 kV P.O.F. Isolationsleitung wurde mit MM-metall oL-StahlKeramik und Härter rot nach dem direct-MM-bonding Verfahren abgedichtet. Gleichzeitig wurden Korrosionsschäden an der Leitung mit MM-metall SS-Stahl, flüssig und Härter gelb, flüssig behoben. Öldruck 14 bar, Durchmesser der Leitung 300 mm, Ölqualität Polybdenum
- 110 Abdichtung von Ölleckagen an Großtransformatoren mit MM-metall oL-StahlKeramik und Härter rot.
- 114 Leckagen zwischen Porzellanisolatoren wurden mit MM-metall oL-StahlKeramik and Härter gelb abgedichtet.
- 154 Öl trat aus mikrofeinen Rissen an durch Vibration beschädigten Schweißnähten aus. Die Ausfluss an Öl vergrößerte sich durch einen erfolglosen Versuch die Instandsetzung durch herkömmliches Schweißen vorzunehmen. Dann wurde entschieden, die Reparatur gemäß der Technologie des "direct-MM-bonding" durch Gebrauch von MM-metall oL-StahlKeramik mit Härter rot durch eine anschließende Beschichtung



von MM-metall oL-StahlKeramik mit Härter gelb durchzuführen.

- 155 Reparatur eines vertikalen Risses einer Schweißnaht über eine Länge von ~ 80 mm durch die Verwendung der Reparaturtechnologie "direct-MM-bonding" mit Hilfe von MM-metall oL-StahlKeramik und den Härtern rot und gelb.
- 156 Die Verschweißungen an 19 Stellen wiesen mikrokleine Risse und Gaseinschlüsse auf, aus denen Öl austrat. Zunächst wurde der Anstrich an den beschädigten Stellen mit einem Elektrobohrer samt Schleifaufsatz entfernt und das Metall gesäubert. Danach wurde MM-metall oL-StahlKeramik mit Härter rot, anschließend MM-metall oL-StahlKeramik mit Härter gelb aufgetragen. Nach Überprüfung der Dichtigkeit der instand gesetzten Stellen wurden die entsprechenden Bereiche abschließend neu lackiert.
- 157 Die Leckage austretenden Öls aus einer Schweißnaht wurde durch den Gebrauch des PolymerMetalls MM-metall oL-StahlKeramik mit Härter rot bzw. Härter gelb beseitigt.
- 158 Verschiedene verschlissene Stellen an einem Transformator eines Stahlwerks wurden abgedichtet mit MM-metall oL-StahlKeramik und Härter gelb.
- 159 Ein beschädigter Transformator eines Stahlwerks wurde durch die Verwendung von MM-metall oL-StahlKeramik und Härter gelb instand gesetzt.
- 166 Die Turbine in einem bedeutenden Wasserkraftwerk in Südamerika wurde mit Ceramium instandgesetzt. Eine Turbinenschaufel war in Folge von Kavitation und Erosion beschädigt. An dem Turbinenrad liegt ein Druck von bis zu 12 bar an und es werden 700.000 Liter Wasser pro Sekunde bewegt. Nach 10 Monaten Dauerbetrieb wurde eine Revision vorgenommen und es konnten lediglich geringe Erosions- und Kavitationsschäden an der Ceramium-Beschichtung festgestellt werden, die jedoch nicht weiter von Belang waren. 95% der Ceramium-Beschichtung war intakt.
- 169 In einem ca. 8 m langen Rohrabschnitt einer in Meerwasser verlaufenden Kraftstoffleitung (Standort Mittlerer Osten) eines großen Energieerzeugers wurde bei Ultraschallmessungen bedingt durch Korrosion und Erosion ein erheblicher Wandstärkenrückgang festgestellt. Vor der Entscheidung einer Reparatur der 16 Zoll (Außendurchmesser) großen Leitung wurde ein Vorversuch vorgenommen. Hierbei kam MM-metall UW mit Gewebebändern aus Glasfaser zum Einsatz. Die obigen Fotos dokumentieren die entsprechende Probeapplikation einer etwas schmaleren Leitung. Nach guten Versuchsergebnissen wurde dann später auch das eigentliche Rohr (16 Zoll Außendurchmesser, Originalwandstärke ~ 13 mm, Wandstärkenrückgang an dünnster Stelle auf ca. 5 mm, darüber hinaus stellenweise tiefe Pittings; Wassertemperatur zum Zeitpunkt der Applikation ca. 14 - 18 °C; Arbeitsdruck in Leitung ca. 5,5 bis max 10 bar) repariert. Hierbei kamen letztendlich 100 Einheiten MM-metall UW / Härter UW zum Einsatz. Bei der Anwendung wurde zunächst das Rohr maschinell im Reparaturbereich aufgeraut. Dann wurde unter Wasser eine erste (Grund)Beschichtung vorgenommen. Anschließend wurden die Gewebebänder vorbereitet - sprich beidseitig ebenfalls mit dem vermengten MM-metall UW bestrichen - um daran anschließend um das Rohr auf die noch nicht gehärtete Grundierung zu wickeln. Wichtig war hier für einen guten Reparaturserfolg die Einhaltung der Topfzeit, also die für die Reparatur verfügbare Verarbeitungszeit.
- 176 Seit langer Zeit wird MultiMetalls Reparaturtechnologie erfolgreich zur Beseitigung diverser Schadensvarianten im Energiesektor eingesetzt. Aufgrund der Vorteile von polymermetallischen Werkstoffen gegenüber konventionellen Schweißverfahren hat sich insbesondere bei der Instandsetzung von undichten Transformatoren MM-metall oL-StahlKeramik bei namhaften Transformatorenbauern, -betreibern und -servicefirmen etabliert. Für metallische Problemfälle und viele Schadensvarianten im Energiesektor bietet MultiMetal die maßgeschneiderte Lösung auf polymer-metallischer Basis an. Weitere Informationen zu diesem Einsatzgebiet finden Sie hier: www.metalexistence.com/transformer

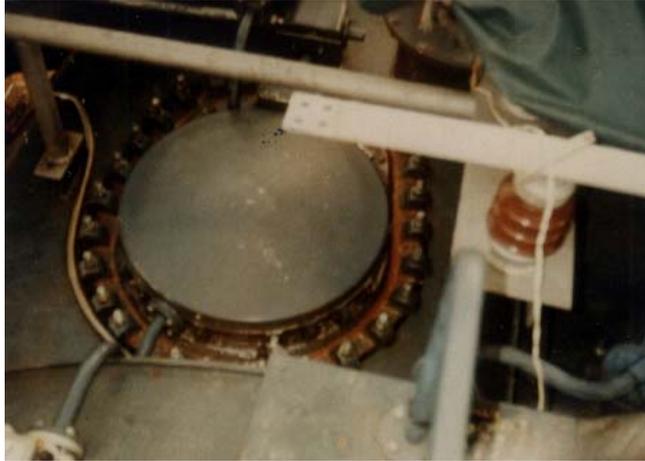
MultiMetal

the MetalExistenceCompany®

© copyright MultiMetal

Weltweite Instandsetzungen mit PolymerMetal®

REP-#044



Am Stufenschalter eines Großtransformators drang Transformatoröl durch mehrere Risse zwischen Deckel und Lastumschaltergefäß. Die Instandsetzung erfolgte nach dem direct-MM-bonding Verfahren mit MM-metall oL-StahlKeramik und Härter rot und nachfolgend Härter gelb.

MultiMetal
the MetalExistenceCompany®

Weltweite Instandsetzungen mit PolymerMetal®

REP-#099



Eine Leckage in einer 154 kV P.O.F. Isolationsleitung wurde mit MM-metall oL-StahlKeramik und Härter rot nach dem direct-MM-bonding Verfahren abgedichtet. Gleichzeitig wurden Korrosionsschäden an der Leitung mit MM-metall SS-Stahl, flüssig und Härter gelb, flüssig behoben. Öldruck 14 bar, Durchmesser der Leitung 300 mm, Ölqualität Polybdenum

MultiMetal
the MetalExistenceCompany®

REP-#154



Öl trat aus mikrofeinen Rissen an durch Vibration beschädigten Schweißnähten aus. Der Ausfluss an Öl vergrößerte sich durch einen erfolglosen Versuch die Instandsetzung durch herkömmliches Schweißen vorzunehmen. Dann wurde entschieden, die Reparatur gemäß der Technologie des "direct-MM-bonding" durch Gebrauch von MM-metall oL-StahlKeramik mit Härter rot durch eine anschließende Beschichtung von MM-metall oL-StahlKeramik mit Härter gelb durchzuführen.

MultiMetal
the MetalExistenceCompany®

REP-#155



Reparatur eines vertikalen Risses einer Schweißnaht über eine Länge von ~ 80 mm durch die Verwendung der Reparaturtechnologie "direct-MM-bonding" mit Hilfe von MM-metall oL-StahlKeramik und den Härtern rot und gelb.

MultiMetal
the MetalExistenceCompany®

Weltweite Instandsetzungen mit PolymerMetal[®]

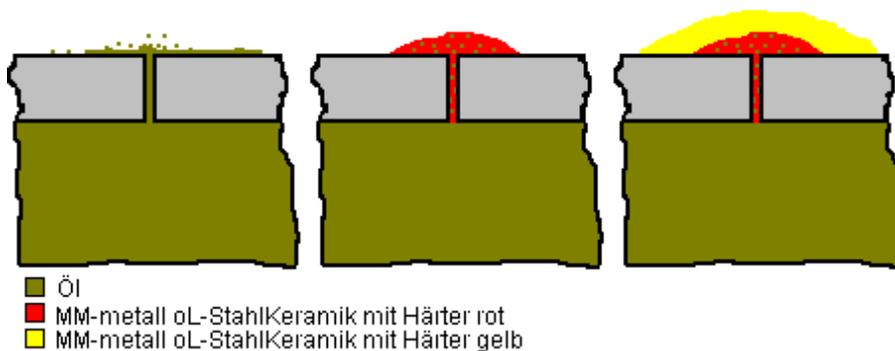
REP-#156



Die Verschweißungen an 19 Stellen wiesen mikrokleine Risse und Gaseinschlüsse auf, aus denen Öl austrat. Zunächst wurde der Anstrich an den beschädigten Stellen mit einem Elektrobohrer samt Schleifaufsatz entfernt und das Metall gesäubert. Danach wurde MM-metall oL-StahlKeramik mit Härter rot, anschließend MM-metall oL-StahlKeramik mit Härter gelb aufgetragen. Nach Überprüfung der Dichtigkeit der instand gesetzten Stellen wurden die entsprechenden Bereiche abschließend neu lackiert.

MultiMetal
the MetalExistenceCompany[®]

REP-#157



Die Leckage austretenden Öls aus einer Schweißnaht wurde durch den Gebrauch des PolymerMetalls MM-metall oL-StahlKeramik mit Härter rot bzw. Härter gelb beseitigt.

MultiMetal
the MetalExistenceCompany®

REP-#158



Verschiedene verschlissene Stellen an einem Transformator eines Stahlwerks wurden mit MM-metall oL-StahlKeramik und Härter gelb abgedichtet.

MultiMetal
the MetalExistenceCompany®

Weltweite Instandsetzungen mit PolymerMetal®

REP-#159



Ein beschädigter Transformator eines Stahlwerks wurde durch die Verwendung von MM-metall oL-StahlKeramik und Härter gelb instand gesetzt.

MultiMetal
the MetalExistenceCompany®

Produktübersicht / Product Overview

Prod-#	Produkt (Deutsch / German)	Product (Englisch / English)	Einheit/Unit	Notizen/Notes
	MM-metall SS-StahlKeramik	MM-metal SS-steelceramic		
200	MM-metall SS-StahlKeramik, pst.	MM-metal SS-steelceramic, pst.	1000 g	
249	Härter gelb, pst.	Hardener yellow, pst.	50 g	
248	Härter rot, pst.	Hardener red, pst.	100 g	
	MM-metall SQ	MM-metal SQ		
300	MM-metall SQ, pul.	MM-metal SQ, pow.	1000 g	
301	Härter SQ2, fl.	Hardener SQ2, liq.	220 g	
302	Härter SQ8, fl.	Hardener SQ8, liq.	220 g	
	MM-metall SS-Stahl 382	MM-metal SS-steel 382		
217	MM-metall SS-Stahl 382, pst.	MM-metal SS-steel 382, pst.	1000 g	
249	Härter gelb, pst.	Hardener yellow, pst.	50 g	
218	MM-metall SS-Stahl 382, fl.	MM-metal SS-steel 382, liq.	1000 g	
250	Härter gelb, fl.	Hardener yellow, liq.	50 g	
	MM-metall SS, pastöse Konsistenz	MM-metal SS, pasty consistency		
201	MM-metall SS-Stahl, pst.	MM-metal SS-steel, pst.	1000 g	
205	MM-metall SS-Aluminium, pst.	MM-metal SS-aluminium, pst.	600 g	
209	MM-metall SS-Kupfer, pst.	MM-metal SS-copper, pst.	1000 g	
211	MM-metall SS-Bronze, pst.	MM-metal SS-bronze, pst.	1000 g	
249	Härter gelb, pst.	Hardener yellow, pst.	50 g	
	MM-metall SS, flüssige Konsistenz	MM-metal SS, liquid consistency		
202	MM-metall SS-Stahl, fl.	MM-metal SS-steel, liq.	1000 g	
206	MM-metall SS-Aluminium, fl.	MM-metal SS-aluminium, liq.	600 g	
210	MM-metall SS-Kupfer, fl.	MM-metal SS-copper, liq.	1000 g	
212	MM-metall SS-Bronze, fl.	MM-metal SS-bronze, liq.	1000 g	
250	Härter gelb, fl.	Hardener yellow, liq.	50 g	
	MM-metall oL-StahlKeramik	MM-metal oL-steelceramic		
2460	MM-metall oL-StahlKeramik, pst.	MM-metal oL-steelceramic, pst.	1000 g	
249	Härter gelb, pst.	Hardener yellow, pst.	50 g	
248	Härter rot, pst.	Hardener red, pst.	100 g	
246	MM-metall oL-StahlKeramik, pst.	MM-metal oL-steelceramic, pst.	500 g	
253	Härter gelb, pst.	Hardener yellow, pst.	25 g	
248	Härter rot, pst.	Hardener red, pst.	100 g	
	MM-metall UW	MM-metal UW		
1160	MM-metall UW, pul.	MM-metal UW, pow.	1000 g	
1170	Härter UW3, fl.	Hardener UW3, liq.	250 g	
1180	Härter UW9, fl.	Hardener UW9, liq.	250 g	
116	MM-metall UW, pul.	MM-metal UW, pow.	500 g	
117	Härter UW3, fl.	Hardener UW3, liq.	125 g	
118	Härter UW9, fl.	Hardener UW9, liq.	125 g	
	Ceramium®	Ceramium®		
601	Ceramium, pst.	Ceramium, pst.	695 g	
611	Härter CE, pst.	Hardener CE, pst.	55 g	
602	Ceramium, fl.	Ceramium, liq.	695 g	
607	Härter CE, fl.	Hardener CE, liq.	55 g	
	Ceramium® CH	Ceramium® CH		
622	Ceramium CH, pst.	Ceramium CH, pst.	1000 g	
623	Härter CH1, pst.	Hardener CH1, pst.	75 g	
624	Härter CH1, fl.	Hardener CH1, liq.	65 g	
625	Härter CH2, pst.	Hardener CH2, pst.	80 g	
626	Härter CH2, fl.	Hardener CH2, liq.	70 g	
	XETEX® BD	XETEX® BD		
455	XETEX BD, pst.	XETEX BD, pst.	750 g	
456	Härter BD, fl.	Hardener BD, liq.	50 g	

Produktübersicht / Product Overview

Prod-#	Produkt (Deutsch / German)	Product (Englisch / English)	Einheit/Unit	Notizen/Notes
	VP 10-017	VP 10-017		
705	VP 10-017, fl.	VP 10-017, liq.	800 g	
706	Härter VP 10-017 rot, fl.	Hardener VP 10-017 red, liq.	400 g	
707	Härter VP 10-017 grau, fl.	Hardener VP 10-017 grey, liq.	400 g	
	VP 10-500	VP 10-500		
701	VP 10-500, pst.	VP 10-500, pst.	650 g	
711	Härter VP 10-500, pst.	Hardener VP 10-500, pst.	650 g	
702	VP 10-500, str.	VP 10-500, br.	650 g	
712	Härter VP 10-500, str.	Hardener VP 10-500, br.	650 g	
	Molymetall®	Molymetall®		
401	Molymetall, pst.	Molymetall, pst.	800 g	
403	Härter Molymetall, pst.	Hardener Molymetall, pst.	30 g	
404	Härter Molymetall, fl.	Hardener Molymetall, liq.	30 g	
	Sealium®	Sealium®		
551	Sealium, fl.	Sealium, liq.	2000 ml	
	MM-metall S	MM-metal S		
101	MM-metall S-Stahl, pul.	MM-metal S-steel, pow.	1000 g	
102	MM-metall S-Eisen, pul.	MM-metal S-iron, pow.	1000 g	
105	MM-metall S-Aluminium, pul.	MM-metal S-aluminium, pow.	650 g	
108	MM-metall S-Kupfer, pul.	MM-metal S-copper, pow.	1650 g	
109	MM-metall S-Bronze, pul.	MM-metal S-bronze, pow.	1650 g	
147	Härter S8, fl.	Hardener S8, liq.	250 g	
148	Härter S15, fl.	Hardener S15, liq.	250 g	
	MM-Elastomer	MM-Elastomer		
951	MM-Elastomer 95, pst.	MM-Elastomer 95, pst.	370 g	
952	MM-Elastomer 95, fl.	MM-Elastomer 95, liq.	370 g	
953	MM-Elastomer 95, str.	MM-Elastomer 95, br.	370 g	
962	Härter EL95, fl.	Hardener EL95, liq.	110 g	
956	MM-Elastomer 85, fl.	MM-Elastomer 85, liq.	370 g	
964	Härter EL85, fl.	Hardener EL85, liq.	110 g	
958	MM-Elastomer 65, fl.	MM-Elastomer 65, liq.	370 g	
966	Härter EL65, fl.	Hardener EL65, liq.	74 g	
960	MM-Elastomer 40, fl.	MM-Elastomer 40, liq.	370 g	
968	Härter EL40, fl.	Hardener EL40, liq.	89 g	
	MM-Sets	MM-Sets		
802	MM-Basic Set	MM-Basic Set	Stück / pc	
803	MM-Set SS	MM-Set SS	Stück / pc	
804	MM-Set oL	MM-Set oL	Stück / pc	
805	MM-Set UW	MM-Set UW	Stück / pc	
806	MM-Set VP 10-500	MM-Set VP 10-500	Stück / pc	
	Zubehör	Accessories		
10	MM-Lösung Z, fl.	MM-Degreaser Z, liq.	1000 ml	
11	MM-Lösung Z, fl.	MM-Degreaser Z, liq.	250 ml	
14	MM-Trennmittel, fl.	MM-Release agent, liq.	100 ml	
33	Mischplatte (Kunststoff)	Mixing plate (synthetic material)	20 x 12 cm	
16	Mischstab (rostfreier Stahl)	Mixing stick (stainless steel)	Stück / pc	
15	Mischbecher (Kunststoff)	Mixing cup (synthetic material)	Stück / pc	
25	Messlöffel rot	Measuring spoon red	Satz / set	
26	Messlöffel gelb	Measuring spoon yellow	Satz / set	
29	Messlöffel VP 10-500	Measuring spoon VP 10-500	Satz / set	
18	Gewebeband (rostfreier Stahl)	Fabric tape (stainless steel)	100 x 10 cm	
20	Gewebeband (Glasfaser)	Fabric tape (glass fibre)	1000 x 5 cm	
22	Gewebematte (Glasfaser)	Fabric mat (glass fibre)	30 x 40 cm	
23	Applikationsroller	Application roller	Stück / pc	
34	Temperaturindikator (Einweg)	Temperature indicator (one-way)	15 Stück / pc	

Hinweise / Notes:

Konsistenz/consistency: pst./pst.=pastös/pasty; fl./liq.=flüssig/liquid; pul./pow.=pulvrig/powdery; str./br.=streichbar/brushable

EXW = Lieferung ab Lager Deutschland excl. Verpackung / delivery ex works stock Germany excl. packing

MultiMetall
P.O. Box 12 02 64
41720 Viersen
Germany



Tel: +49 - (0) 21 62-97 00 9-0
Fax: +49 - (0) 21 62-97 00 9-11
Email: info@polymermetal.com
Web: www.polymermetal.com

Version (20.11.2013)

Reparaturprojekt

Um festzustellen, welches PolymerMetall® zur Lösung Ihres Reparaturproblems eingesetzt werden könnte, bitten wir um Rücksendung dieses ausgefüllten Fragebogens. Hilfreich ist außerdem das Beifügen von Skizzen, Zeichnungen, Fotos etc. Für Ihre Mühe danken wir Ihnen!

Bauteilbeschreibung

Maschine/Anlage/Konstruktion:

Defektes Bauteil (Name):

Funktion:

Material des Bauteils:

Relevante Abmessungen (z.B. Länge, Breite, Höhe, Durchmesser, Wandstärke...):
 des Bauteils:
 des Schadensbereiches:

Schadensbeschreibung (z.B. Riss, Verschleiss, Leckage,... – bitte detailliert):

Grund der Beschädigung, Schadensursache (Warum?... Wodurch?... – bitte detailliert):

Konstruktive Schwächung (strukturelle/mechanische Festigkeit) des Bauteils durch Schäden liegt vor
 Nein | Ja

Bemerkungen/Sonstiges:

.....

.....

Einflussgrößen auf die Reparaturstelle bei Betriebsbedingungen

Thermische Beanspruchung
 min °C | max °C | Dauerhaft Ø °C

Mechanische Beanspruchung
 Nein | Ja MPa | Ja

Druckbeanspruchung durch Fluide
 Nein | Ja bar | Ja.....

Chemische Beanspruchung
 Nein | Ja Chemikalie(n) (ggf. mit Konzentrationsangaben) Chemikaliertemperatur
 °C
 °C
 °C

Tribologische Beanspruchung

<input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja  Gleitverschleiss (Adhäsion) <input type="checkbox"/> Ja  Korngleitverschleiss (Abrasion) <input type="checkbox"/> Ja  Spülverschleiss – Flüssigkeiten (Erosion, Abrasion)	<input type="checkbox"/> Ja  Strahlverschleiss (Abrasion) <input type="checkbox"/> Ja  Tropfenschlagverschleiss (Oberflächenzerrüttung) <input type="checkbox"/> Ja  Kavitationsverschleiss (Oberflächenzerrüttung)
---	---

