

## MM-Info „Schiff“

Infomappe mit branchenspezifischen Informationen  
ausgewählter PolymerMetalle für Kunden aus der Schiffsindustrie



**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®



PolymerMetall® zur Instandsetzung von metallischen Bauteilen

[www.polymermetal.com](http://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 • Zykclone • 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

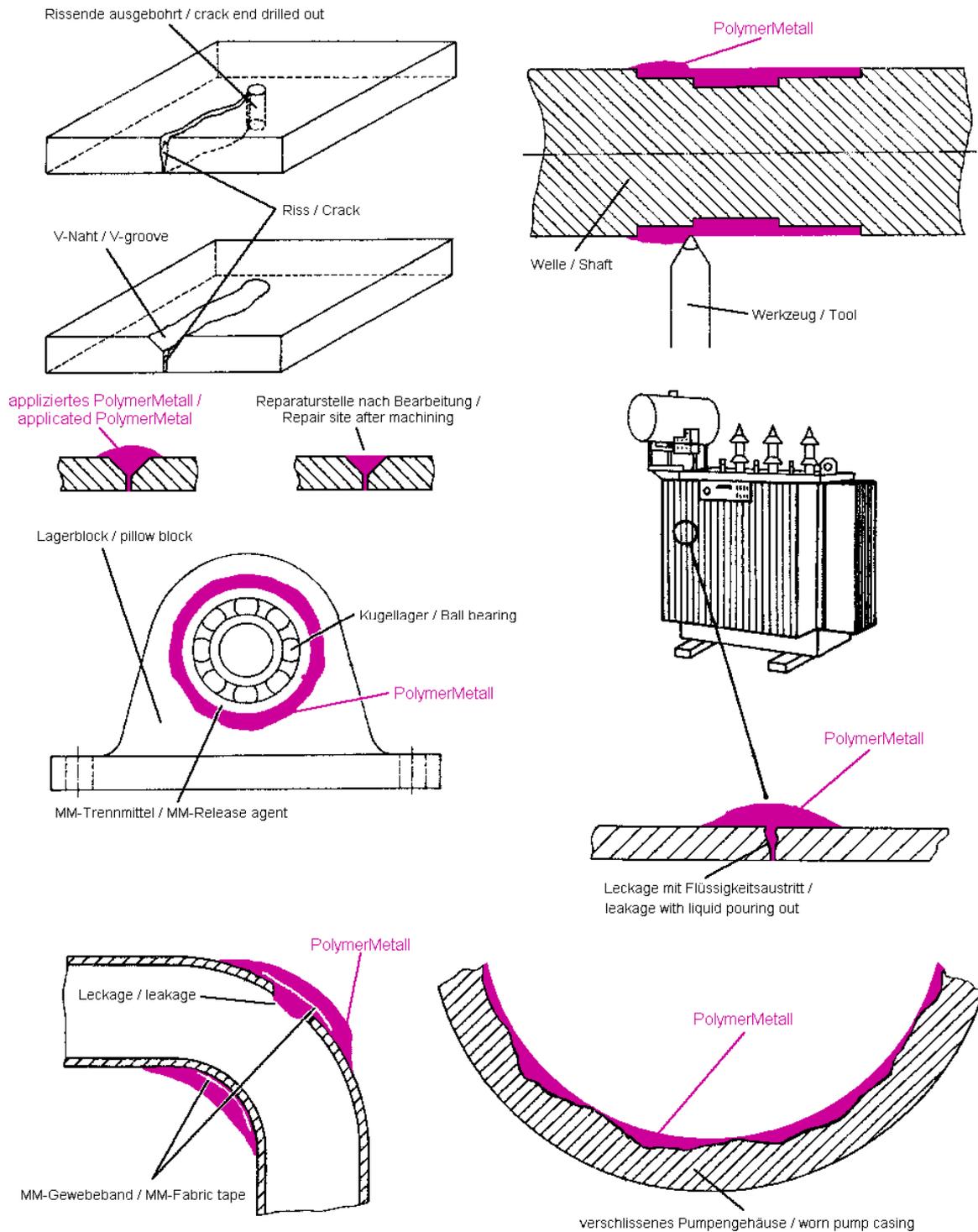
MM-Elastomer ist ein Werkstoff mit gummiartigen Eigenschaften. Mittels MM-Elastomer lassen sich elastische Verbindungen herstellen oder Bauteile instand setzen, die beispielsweise Abrieb unterliegen. Die Palette von MM-Elastomer reicht von Shore A Härte 40 bis 95.

## TEC-# 016

### Beispielanwendungen

### Verwendete Produkte

### PolymerMetalle

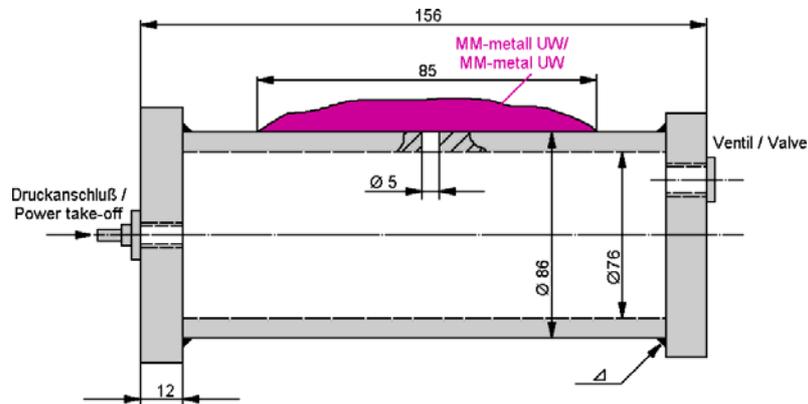


### TEC-# 012

Überprüfung der Druckdichte von MM-metall UW

### Verwendete Produkte

MM-metall UW



### Versuchsverfahren:

Überprüfung der Druckdichte an instand gesetzten Leckagestellen auf MAN-Prüfkörpern mittels MM-metall UW. Diese Untersuchung erfolgte gemäß dem Prüfbericht von Lloyds Register of Shipping.

### Ergebnisse:

Folgende Werte wurden bei Instandsetzung unter Wasser mit MM-metall UW und Härter UW9 erreicht:

<u>Druck</u>	<u>Wert</u>
050 bar	druckdicht
100 bar	druckdicht
120 bar	nach 10 min leichte Undichtigkeit

Folgende Werte wurden bei Instandsetzung auf feuchter Metalloberfläche mit einer Erstbeschichtung von MM-metall UW mit Härter UW3 und einer anschließenden Beschichtung von MM-metall UW mit Härter UW9 erreicht:

<u>Druck</u>	<u>Wert</u>
100 bar	druckdicht
150 bar	druckdicht
200 bar	nach 15 min leichte Undichtigkeit

### Zusammenfassung:

MM-metall UW lässt sich in vielen Fällen anwenden, bei denen unter Wasser oder auf feuchter Oberfläche gearbeitet werden muss. Die Aushärtungszeit beträgt bei 20 °C 10 - 60 Minuten und eine Verarbeitung ist bis zu einer Umgebungstemperatur von 0 °C möglich. Aufgrund der oben genannten technischen Daten ist MM-metall UW z.B. zur Abdichtung von Leckagen an Wasserleitungen, die starkem Druck standhalten müssen, zu verwenden.

**MultiMetal**

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 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

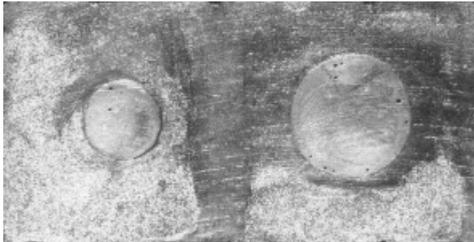
Die Gusseisenplatten und PolymerMetalle, bearbeitet und unbearbeitet, wurden in größerer Tiefe im Moorboden über einen Zeitraum von etwas mehr als einem Jahr gelagert.

## Untersuchung in künstlichem Meerwasser (Labortest)

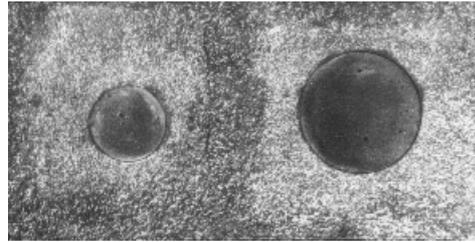
Die Gusseisenplatten und PolymerMetalle - bearbeitet und unbearbeitet - wurden im Labor für die Dauer von mehr als einem Jahr in künstlichem Meerwasser (DIN 50900) gelagert.

### 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:



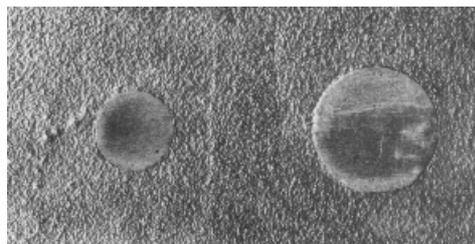
Probe MM-metall SS-StahlKeramik



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

## Technischer Bericht PolymerMetal®

### TEC-# 006

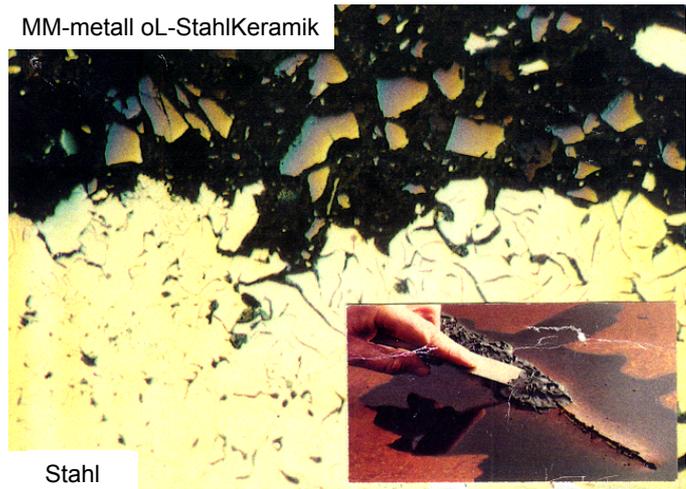
Mikrostrukturen, direct-MM-bonding, Verbund auf verunreinigten Öl-/Fett-/Kraftstoff-Untergründen, Druckdichtigkeitsuntersuchungen

### 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.

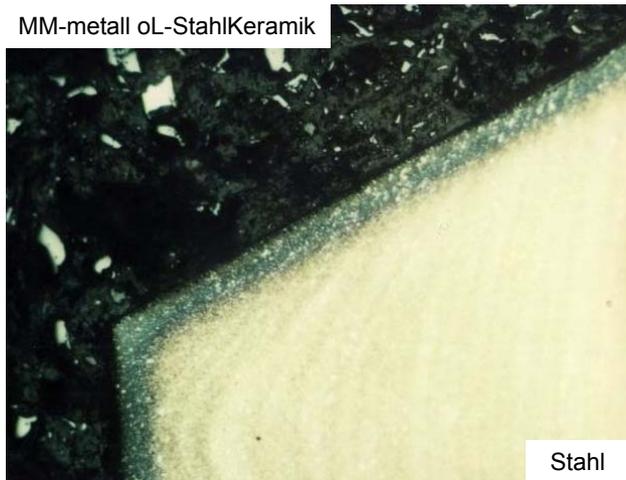


MM-metall oL-StahlKeramik

Stahl

### Mikrostrukturen von Versuchsmaterialien / direct-MM-bonding

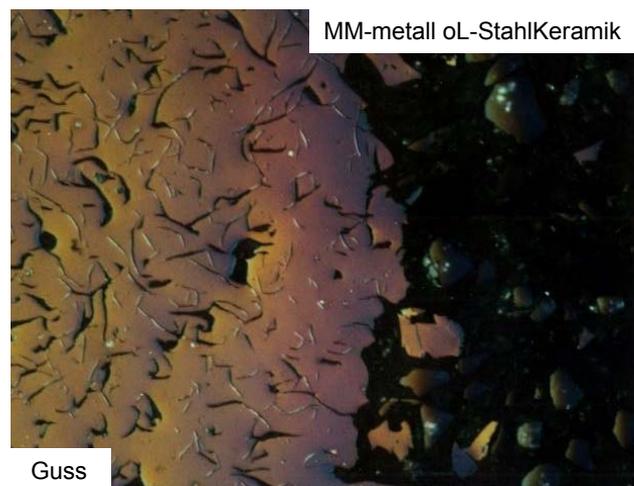
Folgende Abbildungen zeigen Mikrostrukturen des ausgehärteten MM-metall oL-StahlKeramik in 100x bzw. 500x Vergrößerung. Hierbei wurde der Verbund des Werkstoffs mit diversen metallischen Oberflächen (Stahl und Guss) untersucht, die vor dem Auftragen des PolymerMetalls durch verschiedene Öle verunreinigt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



MM-metall oL-StahlKeramik

Stahl

Kontamination: Industriegetriebeöl  
(100x Vergrößerung)



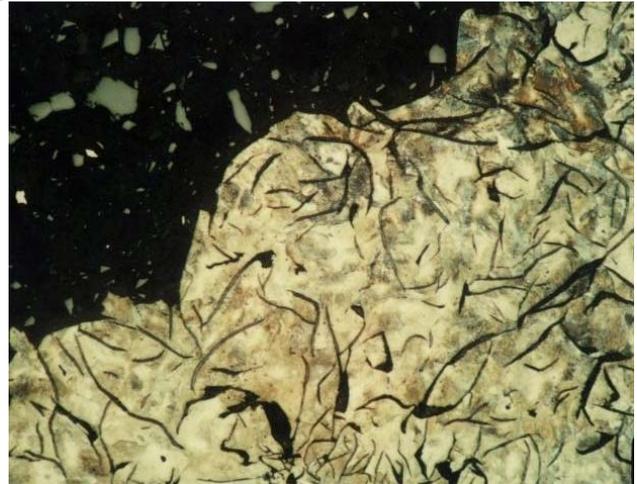
MM-metall oL-StahlKeramik

Guss

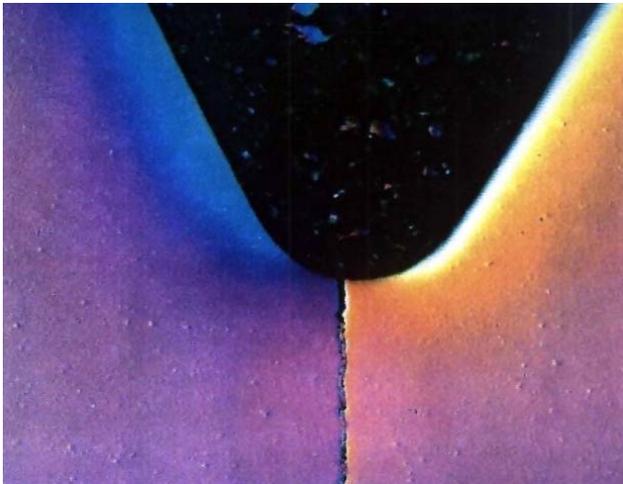
Kontamination: Petroleum  
(100x Vergrößerung)



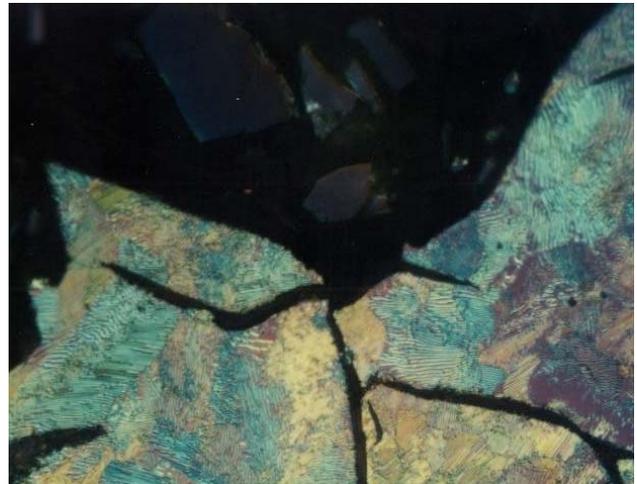
auf Diesel / Stahl  
(100fache Vergrößerung)



auf Kompressionsöl KSL 68 / Guss  
(100fache Vergrößerung)



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

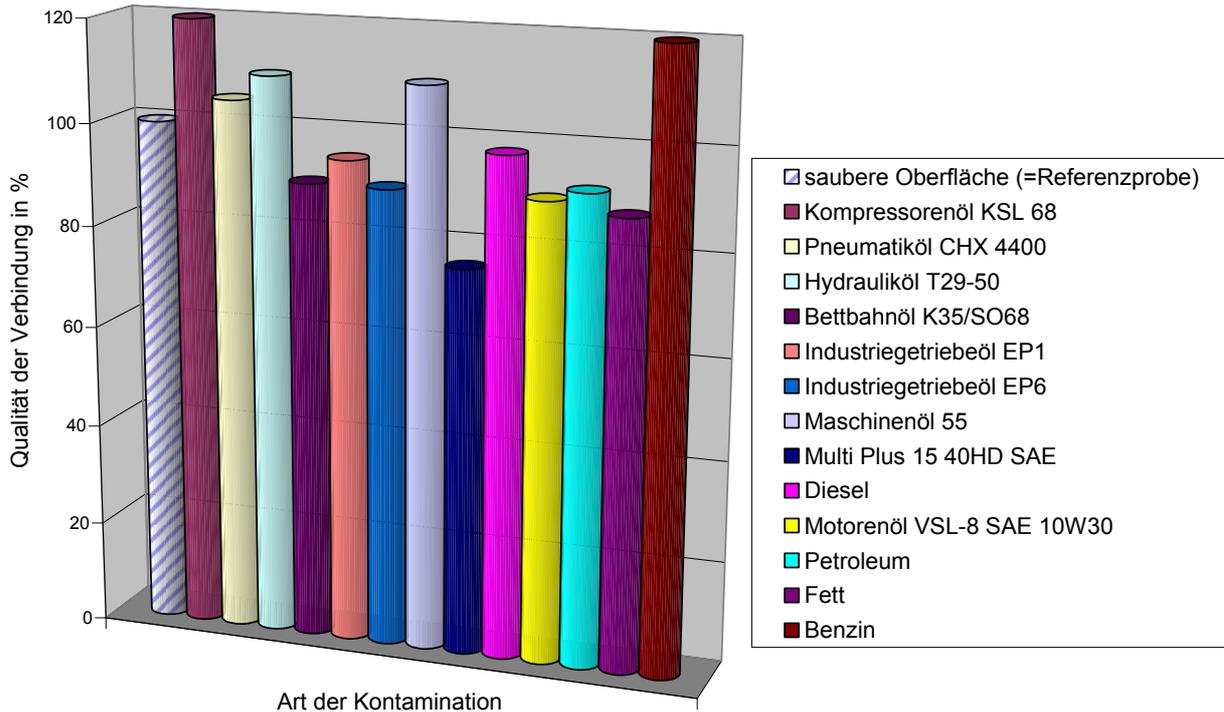


auf Getriebeöl / Maschinenöl 55  
(500fache Vergrößerung)

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.

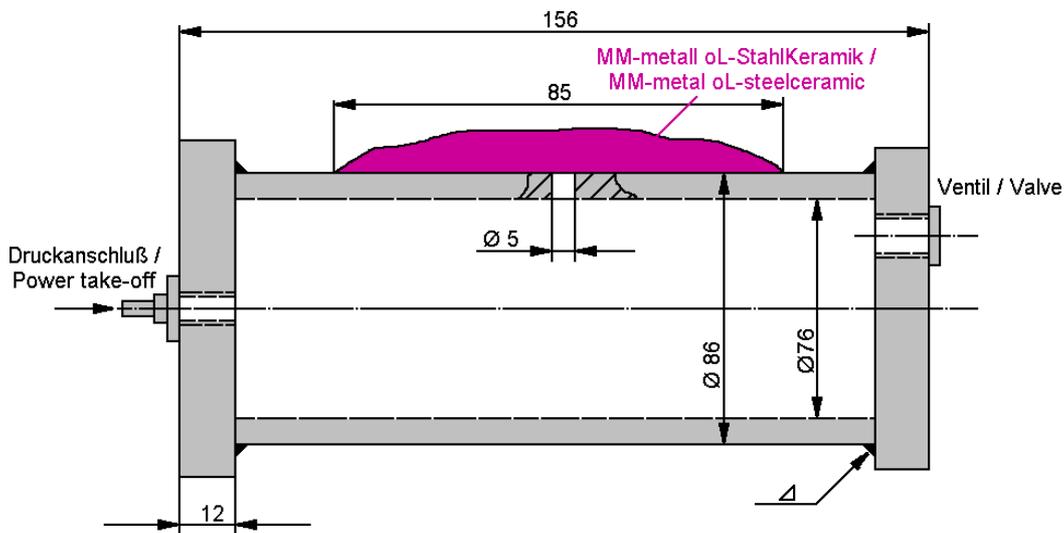
### Verbund auf öligen Oberflächen

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 gesäubert (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

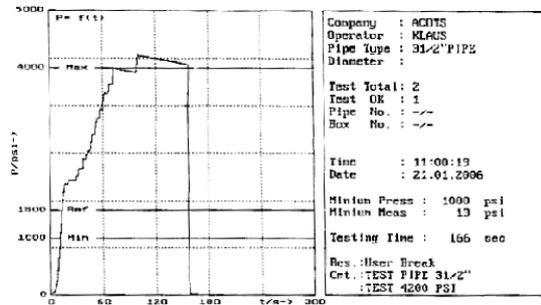
**Pressure Values**

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.

**MultiMetal**  
 the MetalExistenceCompany®

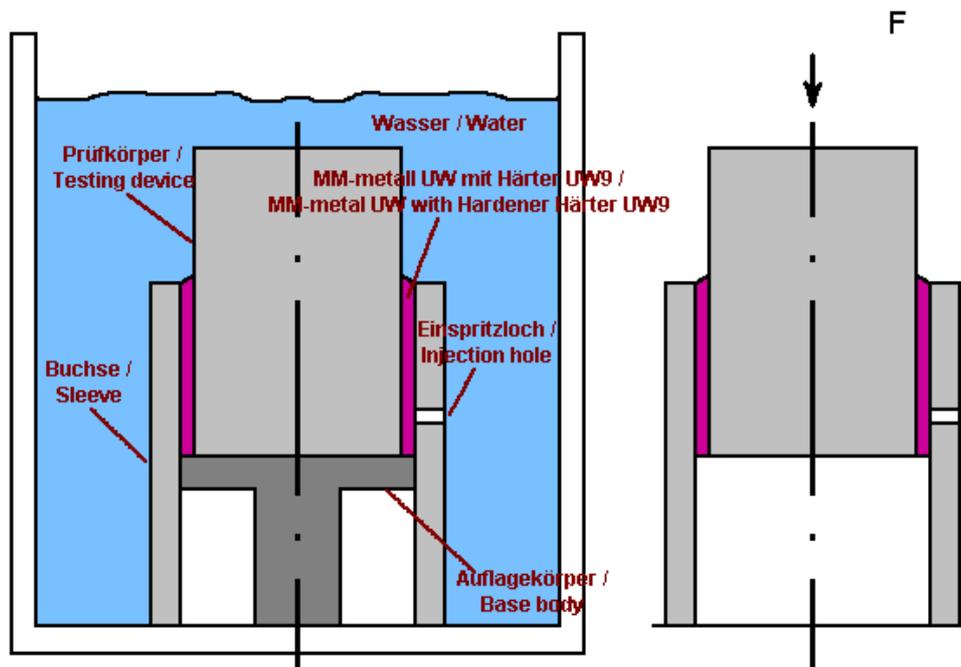
Die vorstehenden Produktaussagen wurden nach bestem Wissen erstellt; sie dienen allerdings nur zu Informationszwecken. Vor der Anwendung sollten entsprechende Versuche durchgeführt werden, damit gewährleistet ist, dass die Produkte und Methoden den vom Anwender gewünschten Zweck erfüllen. Dabei können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

### TEC-# 005

Überprüfung der Druck-Scher-Festigkeit nach Injektion von MM-metall UW mit Härter UW9 unter Wasser

### Verwendete Produkte

MM-metall UW mit Härter UW9



### Beschreibung

Normalerweise besitzt MM-metall UW nach dem Vermischen mit dem Härter eine pastöse Applikations-Konsistenz. Bei der Wahl eines anderen Mischungsverhältnisses (2 Volumenteile MM-metall UW mit 1,5 Volumenteile Härter UW) erhält man eine flüssige Applikations-Konsistenz, so dass das PolymerMetal auch injiziert werden kann.

Bei dem Versuch wurde das PolymerMetal unter Wasser bei einer sehr niedrigen Wassertemperatur von 3 °C injiziert. Aus dem veränderten Mischungsverhältnis und der niedrigen Temperatur resultiert eine Topfzeit von ca. 65 min.

Die Überprüfung der Druck-Scher-Festigkeit ergab folgende Werte:

#### Zeitpunkt der Messung

6 h nach Injektion  
18 h nach Injektion  
48 h nach Injektion

#### Druck-Scher-Festigkeit

5,21 MPa  
7,80 MPa  
8,34 MPa

**MultiMetal**

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<sup>®</sup>

### TEC-# 028

Oberflächenvorbereitung vor der Beschichtung von Hydraulikkolben

### Verwendete Produkte

Molymetall<sup>®</sup>

### Einleitung

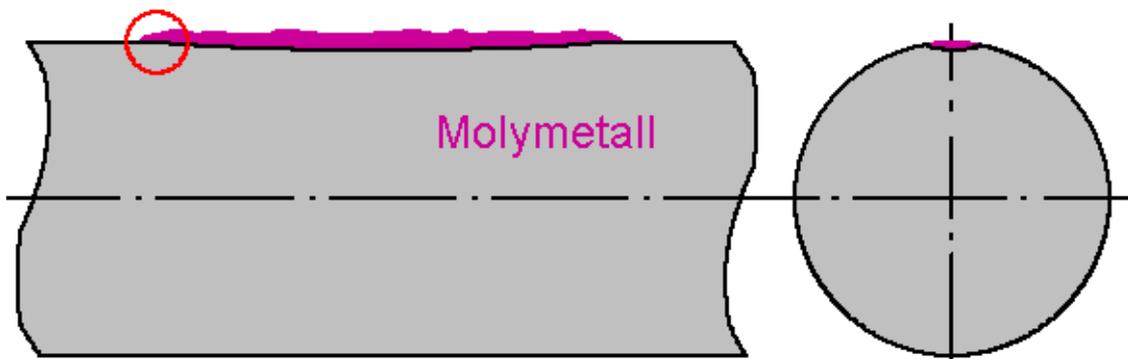
Molymetall<sup>®</sup> ist ein PolymerMetal mit sehr niedrigem Reibungskoeffizienten und selbst schmierenden Eigenschaften. Die Notlaufeigenschaften gegen Festkörperreibung wie Gleitverschleiß und Stick Slip sind hervorragend. Nach Aushärtung kann Molymetall<sup>®</sup> auf Fertigmaß bis in den  $\mu$ -Bereich bearbeitet werden. Mögliche Anwendungen sind z. B. Hydraulikkolben, Säulenführungen, Gleitlager, Führungsbahnen, Stoßführungen.

### Beschreibung

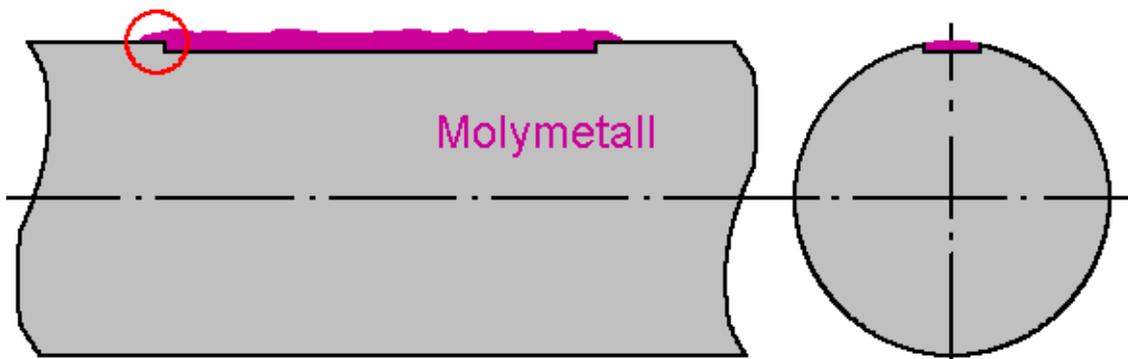
Speziell bei der Verwendung von Molymetall<sup>®</sup> zur Instandsetzung von Hydraulikkolben ist darauf zu achten, dass das Werkstück vor der Beschichtung mit Molymetall<sup>®</sup> zuvor einer gründlichen Oberflächenvorbereitung unterzogen wird. Hierzu gehört

### Erzeugung einer metallisch sauberen und tragfähigen Oberfläche & Mechanische Aufrauung durch Strahlen, Zerspanen, Schleifen etc.

Falsch:



Richtig:



Speziell beim Erzeugen einer metallisch sauberen und tragfähigen Oberfläche ist es sehr wichtig, darauf zu achten, dass man auf der Bauteiloberfläche durch Verschleiß verursachte Riefen / Vertiefungen nicht einfach auslaufen lässt, sondern bearbeitet. Das bedeutet, dass vor der Applikation von Molymetall<sup>®</sup> über den vollständigen zu beschichtenden Bereich



zunächst Riefen ca 1 mm tief angeschliffen werden sollten. Erst hierdurch wird der Verbund von Molymetal<sup>®</sup> auf der Oberfläche gewährleistet.

### **Nachreinigung durch Abfegen, Abblasen oder Absaugen & Gründliches Entfetten durch MM-Lösung Z**

Hier ist darauf zu achten, dass nur geeignete Lösungsmittel wie MM-Lösung Z, Aceton oder Ethylacetat verwendet werden. Waschbenzin, Alkohole, Lackverdünner oder andere unbekannt Substanzen sind nicht geeignet. Im Bauteil eindiffundierte Ölrückstände etc können ggf. durch das Erwärmen des beschädigten Bereichs mittels Bunsen- oder Gasbrenner zum Ausschwitzen gebracht werden. Hierdurch wird bewerkstelligt, dass die Haftung von Molymetal<sup>®</sup> auf dem Untergrund nicht durch Ölrückstände gestört wird.

### **MM-Trennmittel**

Oberflächen, die keine Verbindung mit dem PolymerMetall eingehen sollen, können dünn mit MM-Trennmittel bestrichen und nach kurzer Trockenzeit aufpoliert werden

### **Hinweise zum Auftragen von Molymetal<sup>®</sup>**

Beim Auftragen des PolymerMetalls empfehlen wir, das vermischte PolymerMetall vor dem Beschichten des Bauteils zunächst auf einer sauberen (Metall)Platte oder ähnlichem zu einer dünnen Schicht auszustreichen. Hierdurch können durch das Verrühren entstandene Luft einschlüsse im noch weichen PolymerMetall entweichen bzw. vermieden werden. Beim Auftragen sollte Molymetal<sup>®</sup> bis ca. 0,5 mm über die gewünschte spätere Sollschichtstärke hinaus appliziert werden, denn in der Regel ist eine anschließende Bearbeitung des an- oder ausgehärteten Molymetal<sup>®</sup> gewünscht bzw. erforderlich, um eine sehr glatte und gleichmäßige Oberfläche an der Reparaturstelle zu erhalten. In jedem Falle ist darauf zu achten, dass zunächst immer etwas Molymetal<sup>®</sup> über den Soll Durchmesser hinaus aufgetragen wird, da im Falle von zu wenig Materialeinsatz wieder eine erneute Oberflächenvorbereitung fällig werden würde. Wir empfehlen, eher etwas mehr als zu wenig Material aufzutragen, da sich Molymetal<sup>®</sup> relativ leicht bearbeiten lässt. Die Bearbeitung kann zum Beispiel durch zunächst gröberes und zuletzt feineres Schleifpapier erfolgen.

Es folgen abschließend einige Beispiele von Hydraulikkolben, die mit Molymetal<sup>®</sup> instand gesetzt wurden:



**MultiMetal**  
the MetalExistenceCompany<sup>®</sup>



## Möglicher Einsatz von PolymerMetallen auf Schiffen

Die Erfahrung hat gezeigt, dass viele Reparaturprobleme an Bord von Schiffen mit Hilfe von Produkten der Firma MultiMetall gelöst werden können. Es folgt eine Auflistung verschiedener Einsatzmöglichkeiten unserer PolymerMetalle:

Ort	Art der Beschädigung / Reparatur	empfohlenes MM-Produkt
Schiffsrumpf	Stahlplattenlochfraß	MM-metall SS-StahlKeramik
	Riss im Rumpf unter Wasser	MM-metall UW
	Eindringendes Wasser in den Öltank durch Rissbildung	MM-metall UW außerhalb des Rumpfes MM-metall oL-StahlKeramik innerhalb des Rumpfes
Propeller	Kavitation an den Blättern	Ceramium
	Abgenutzte Propellerwelle	Ceramium
Ruder	Propellerblätterlochfraß	Ceramium
	Verschlossene Ruderbuchse	Ceramium
	Verschlossene Führungskeile / Nuten	MM-metall SS-Stahl 382
Winde	Verschlossener Schaft im Bereich Stopfbüchse oder Öldichtung	Ceramium
	Korrodiertes Windengehäuse	MM-metall SS-StahlKeramik
	Korrodierte Führungsrollenlagerfläche	Molytmetall
Hauptdeck	Deckplattenlochfraß	MM-metall SS-StahlKeramik
	Korrodierte Belüftungsstutzen	Ceramium
	Undichte Hydraulik / Ölleitungen	MM-metall oL-StahlKeramik
	Undichte Wasserleitungen	MM-metall UW
	Korrodierte Leitungsrohre / Verteiler	MM-metall SS-StahlKeramik
	Korrodierte IGS / Luftleitungen	MM-metall SS-StahlKeramik
	Korrodierte Ölleitungen	MM-metall SS-StahlKeramik
	Korrodierte Lukendichtungsführungen	MM-metall SS-StahlKeramik
	Korrodierte Fallreepwindenlagergehäuse	MM-metall SS-StahlKeramik
	Korrodierte Dampfleitungen / Ventile	MM-metall SS-StahlKeramik
	Lukendeckelhydraulikstößel	Molytmetall
Brandschutz / Notausrüstungen	Korrodierte Löscheinrichtungen	Ceramium mit Glasfasermatten
	Beschädigter Rettungsbootrumpf, Stahl oder Glasfaser	MM-metall SS-StahlKeramik
Tanks	Korrodiertes Ballast / Öl Tank Schließbleche	MM-metall SS-StahlKeramik
	Korrodiertes Verteilerrohre unter Ballast- / Öltank	MM-metall SS-StahlKeramik
	Korrodiertes Ballast- / Öltank Seiten und Bodenbleche	MM-metall SS-StahlKeramik
	Korrodiertes Ballast- / Öltank Heizspulen	MM-metall SS-StahlKeramik
	Ventilgehäuse und Klappen	Ceramium
Motorraum	Pumpengehäuse / Impeller / Wellen / Führungen / Lagergehäuse	Ceramium
	Wärmetauscher Bleche und Abdeckungen	Ceramium
	Rohre / Ventil Reparaturen	MM-metall SS-StahlKeramik
	Gerissene / Korrodierte Hauptmotor Zylinderummantelungen	MM-metall SS-StahlKeramik
	Turbolader Einlass / Auslassöffnungen	VP 10-500
	Korrodiertes Schutzgaslüftergehäuse	MM-metall SS-StahlKeramik
	Reinigergehäuse und Rohre	MM-metall SS-StahlKeramik
Elektrik	Beschädigte Kabelisolierungen	MM-Elastomer
	Beschädigte Motorwellen und Lagergehäuse	Ceramium
Kran	Korrosion an Baum und Anschlussstücken	Ceramium
	Wellen und Lagergehäuse	Ceramium

**MultiMetall**  
the MetalExistenceCompany®



## *Weltweite Instandsetzungen mit PolymerMetall® in der Schifffahrt*

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

### REP-# Beschreibung

- 005 Reparatur eines Schiffsmotors mit MM-metall SS-StahlKeramik und Härter gelb. Schaden: Riss in der Dichtfläche zwischen Kühlwasserkanal und Zylinderlaufbuchse.
- 006 Instandsetzung mehrerer Not-Lenz- und Feuerlöschpumpen (Typ Loewe VZLG 65/1/2, Leistung 60 m3/h) mit Ceramium, pastös und Ceramium, flüssig. Bei einer Inspektion 3 Jahre nach Instandsetzung wurden keine Beanstandungen der Reparaturstelle festgestellt.
- 010 Abdichtung von gerissenen Schweißnähten am Kurbelgehäuse eines Schiffsdiesels mit MM-metall SS-StahlKeramik und Härter gelb.
- 012 Behebung von Kavitationsschäden an einem Schiffspropeller mit Ceramium und Härter CE.
- 016 Reparatur von gerissenen Dieselinjektionspumpen mit MM-metall SS-StahlKeramik und Härter gelb.
- 019 Wiederaufbau einer verschlissenen Lagerbuchse eines Baggerschiffes mit MM-metall SS-StahlKeramik und Härter gelb sowie injizieren von MM-metall SS-Stahl, flüssig und Härter gelb, flüssig in einen 4 mm breiten Spalt zwischen Lagerbuchse und Ausleger.
- 022 Reparatur eines Frostschadens an einer Zentrifugalpumpe. Verwendet wurde MM-metall SS-StahlKeramik mit Härter gelb und MM-Gewebeband (Stahl).
- 026 Die Dichtfläche an einem verstellbaren Schiffspropeller wurde mit MM-metall SS-StahlKeramik instand gesetzt.
- 027 Reparatur an zwei Propellerwellenaußenlagerungen mit MM-metall SS-StahlKeramik, Härter gelb und Härter grün. An beiden Seiten der Lagerung wurde ein Ring mit genauem Innendurchmesser des Lagers angeschraubt. Dieser Ring wurde nach der idealen Wellenachse zentriert. Anschließend wurde MM-metall SS-StahlKeramik appliziert und achsparallel glatt gezogen.
- 032 Sanierung von Zylinderblöcken und Auflageflächen großer Schiffsdieselmotoren mit MM-metall SS-StahlKeramik. Nötig war die Reparatur aufgrund von großem Verschleiß zwischen Zylinderblöcken und Auflageflächen besonders im Bereich des Spülluftkastens. Für diese Art der Instandsetzung empfiehlt der Motorenhersteller ausschließlich die Verwendung von MM-metall SS-StahlKeramik mit Härter grün.
- 034 Instandsetzung eines Dreibegeventilgehäuses für Seewasser. Material: GG, Schaden: erhebliche Auswaschungen sowie ein klaffendes Loch im Ventilgehäuse. Die Reparatur wurde mit MM-metall SS-StahlKeramik und Härter gelb sowie Ceramium, flüssig und Härter CE durchgeführt.
- 049 Aus Leckagen an den Dichtflächen der Zylinderlaufbuchse eines Motorblocks lief Kühlwasser in das Nockengehäuse. Der Wiederaufbau wurde mit MM-metall SS-Stahl und Härter gelb an acht Zylinderblockgewinden vorgenommen. Nach der Applikation wurden die Sitze auf Nenndurchmesser 308 mm abgearbeitet. Bei dem Hauptmotor handelte es sich um einen Motor Daihatsu Typ 8 DSM 26, Leistung 1252 kW, 720 U/min.
- 050 Abdichtung eines Überlaufbehälters an Bord eines Schiffes mit MM-metall UW und Härter UW3 sowie Härter UW9.
- 060 Ein mit Benzin beladener Tanker (Größe 15.000 BRT) hatte Grundberührung. Folge war eine Leckage von 200 mm x 700 mm. Die Reparatur wurde unter Wasser durchgeführt. Verwendet wurde MM-metall UW mit Härter UW9 und einer Blechplatte.



- 061 Unter Wasser wurde eine Leckage am Heck eines Schleppkahns abgedichtet. Eingesetzt wurde MM-metall UW mit Härter UW9. Die Reparatur dauerte lediglich 30 min.
- 068 Durch Wartungsfehler entstanden während der Aufliegezeit Ausfressungen bis zu einer Tiefe von 3 cm an 3 Hilfskondensatordeckeln á 6 m<sup>2</sup>. Das Ausfüllen der Ausfressungen wurde mit ca 200 kg Ceramium und Härter CE durchgeführt.
- 069 Instandsetzung von 160 Zylinderbuchsen mit Ceramium, pastös und Härter CE. Danach wurde als Gießtyp eine Schicht Ceramium, flüssig mit Härter CE aufgetragen.
- 073 Reparatur einer Kortdüse mit Ceramium, pastös und Härter CE.
- 075 Behebung von Kavitationsschäden an einem Bronzepropeller und an einem Stahlpropeller mit Ceramium und Härter CE.
- 084 Instandsetzung eines Turboladers an Bord eines Schiffes: während der Fahrt traten Probleme am Turbolader auf. Es wurde das Turbineneintrittsgehäuse ausgebaut und nach Reinigung ein Schaden an der Unterseite von ca. 600 mm x 130 mm festgestellt. Bedingt durch die technischen Möglichkeiten an Bord wurde die Reparatur mit MM-metall SS-StahlKeramik und einer Stahlplatte als Verstärkung durchgeführt. Bei einer Abgastemperatur von ca. 400 °C in diesem Reparaturbereich wäre heute MultiMetall's VP 10-500 die bessere Alternative.
- 093 Instandsetzung einer Schiffspropellerwelle aus Bronze, im Bereich der Stopfbuchsenpackung mit Ceramium pastös und Härter CE. Hierzu wurde die ursprünglich im Durchmesser 630 mm große Welle über einen Bereich von 60 cm auf einen Durchmesser von 615 mm heruntergearbeitet. Durch das Auftragen von Ceramium betrug der Außendurchmesser dann 632 mm. Im letzten Arbeitsschritt wurde das applizierte Ceramium auf den gewünschten finalen Durchmesser heruntergedreht. Bei dieser Instandsetzung wurden in vier Beschichtungen insgesamt 39 Einheiten Ceramium bzw. Härter CE sowie 3 Lagen Glasfasergewebeband verarbeitet.
- 095 Reparatur einer Propellerwelle. Das Untermass der aus Bronze gefertigten Propellerwelle mit Durchmesser ca. 380 mm, Länge ca. 6000 mm, entstand durch einen Defekt der Stopfbuchsenmuffe. Verwendetes Produkt: Ceramium mit Härter CE. Nach Aushärtung wurde eine anschließende Bearbeitung der Welle vorgenommen.
- 096 Instandsetzung einer Propellerwelle im Bereich der Stopfbuchsenpackung mit Ceramium und Härter CE.
- 098 Beschichtung einer Kortdüse mit VP 10-017 als Kavitations- und Korrosionsschutz.
- 100 Korrosionsschutzbeschichtung an Schiffsluken mit VP 10-017.
- 102 Instandsetzung eines Schiffs-Turboladers mit VP 10-500. Auswaschungen, Risse und Löcher vom Gaseintritt zur Kühlwasserseite wurden mit VP 10-500 repariert. Zur Armierung wurden zwei Schichten MM-Gewebeband (Glasfaser) eingearbeitet.
- 103 Ein undichter Verschlussstopfen eines Zylinderkopfes wurde mit VP 10-500 an der Auslassöffnung instandgesetzt. VP 10-500 wurde in einer Schichtstärke von ca. 3 mm aufgetragen. Trotz der hohen Arbeitstemperatur von ca 300 °C blieb der Stopfen anschließend abgasdicht.
- 107 Die undichte Schweißnaht einer Seewasserpumpe wurde mit MM-metall UW und Härter UW9 abgedichtet.
- 115 Reparatur einer undichten Simplex-Kompaktdichtung. Aufgrund von austretendem Öl wurde die Reparatur erschwert. Deshalb entschied man sich, das direct-MM-bonding Verfahren zu verwenden und das PolymerMetall direkt auf die ölige Oberfläche zu applizieren. Hier wurde MM-metall oL-StahlKeramik mit Härter rot verwendet.
- 122 Instandsetzung eines Turboladers mit MM-metall SS-StahlKeramik. Heute empfiehlt MultiMetall bei einer Instandsetzung dieser Art das neue Produkt VP 10-500.
- 125 Instandsetzung von Zylinderlaufbuchsen einer Zweitakt Sulzer RND 76 N Schiffsdieselmachine im



Außendurchmesser von 900 mm und im Innendurchmesser von 760 mm mit MM-metall SS-Stahl und Härter gelb

- 126 Reparatur eines Pumpengehäuses. Schaden. Erosion und Korrosion reduzierte die Wandstärke auf ein Minimum. Die Folge war ein Loch im Gehäuse. Für tiefe Auswaschungen wurde Ceramium, pastös mit MM-Gewebeband (Stahl) verwendet. Um gegen Verschleiß und gegen Risse vorzubeugen, wurde die Pumpe Anschließend mit Ceramium, flüssig beschichtet.
- 129 Dauerhaften Verschleiß und Korrosionsschutz an Schweißkonstruktionen z.B. an Vorlagen und Deckeln bietet Ceramium mit einer anschließenden Beschichtung von VP 10-017.
- 130 Ein gerissenes Hydraulikpumpengehäuse aus Aluminium an einer Ruderanlage wurde mit MM-metall SS-StahlKeramik und Härter gelb repariert. Zusätzlich wurde im Guss eine Versiegelung der Poren mittels VP 10-017 durchgeführt.
- 131 Auf Grund von Alterung und Seewasser-Korrosion blätterte die Hartchrombeschichtung im oberen Bereich einiger Hydraulikkolben mehrerer Schiffsladeluken ab. Um eine erneute Verchromung zu vermeiden, wurden die Hydraulikkolben mit Molytmetall repariert. Zuerst wurden die korrodierten Stellen abgeschliffen. Dann wurde Molytmetall appliziert und nach der Aushärtung auf Sollgröße maschinell bearbeitet. Die 270 kg schweren Hydraulikzylinder mit einem Durchmesser von 125 mm arbeiten mit einem Druck von 280 kg/cm<sup>2</sup> und einem Hub von 635 mm. Eine Prüfung ergab, dass 5 Jahre nach der Reparatur die Hydraulikkolben noch immer in gutem Zustand und voll funktionstüchtig sind.
- 133 Der Ruderbuchsensitz eines Schiffes wurde wiederhergestellt. Zunächst wurde die Ruderbuchse unter Wasser bei einer Temperatur von 2-3 °C fixiert. Dann wurde unter Wasser MM-metall UW mit Härter UW9 durch auf dem Buchsenumfang verteilte Bohrlöcher injiziert. Hierbei wurde ein ca 1,4 mm breiter Spalt zwischen Ruderlager und Gehäuse aufgefüllt. Die Reparatur wurde von einem kanadischen Tauchunternehmen durchgeführt. Durch das schnelle Aushärten des PolymerMetalls trotz niedriger Temperatur war das Schiff innerhalb kurzer Zeit wieder einsatzbereit.
- 136 Ein verschlissenes Pumpengehäuse wurde mittels Ceramium, flüssig beschichtet. Ceramium kann je nach Art der Applikationskonsistenz mittels Pinsel, Spachtel oder einem anderen geeigneten Werkzeug aufgetragen oder gegossen oder injiziert werden. Vor einer Beschichtung muss die Oberfläche zunächst beispielsweise mittels Sandstrahlen aufgeraut und anschließend mit MM-Lösung Z oder Aceton gereinigt werden.
- 153 Mehrere Risse in Zylinder Nr. 1 im Hauptmotorblock eines Schiffdieselmotors, die vermutlich durch Alterung und Vibration entstanden, wurden mit MM-metall SS-StahlKeramik und Härter gelb geschlossen. Der Zylindermantel hatte 215 mm und 125 mm lange vertikale Risse sowie zwei weitere jeweils 135 mm lange Risse im oberen Bereich. Selbst 7 Jahre nach der Instandsetzung ist der reparierte Schiffsmotor nach wie vor ohne Beanstandungen in Betrieb. Die äußerst schwierige Reparatur wurde durch ein niederländisches Partnerunternehmen von MultiMetall („EMHA technisch bureau b.v.“) sowie der Firma Metalock in einer thailändischen Hafenstadt durchgeführt.
- 167 Im November 2009 wurden in Folge von Grundinstandsetzungsmaßnahmen bzw. Stahlwasserbauertüchtigungen fünf rund ca. 100 Jahre alte Schleusen entlang des Dortmund-Ems-Kanals an die betrieblichen und verkehrstechnischen Anforderungen für die nächsten Jahre angepasst bzw. instandgesetzt. Betroffen waren mitunter Schleusentore (Hubtore), die umlaufend mit einer trapezförmigen Gummilippe versehen sind. Das Hubtor soll nach dem Hochfahren und Anliegen an den entsprechenden Gegenflächen (Torsitze) dicht schließen. Im Laufe der Zeit wiesen diese Torsitze Lochfraß auf und waren nicht mehr ausreichend plan. Deshalb wurde die pastöse Produktvariante der PolymerKeramik Ceramium verwendet, um die entsprechenden Flächen wieder aufzubereiten. Pro Tor wurde eine Auflagefläche von rund 20 lfd. Meter á 7 cm Breite mit einer durchschnittlichen Schichtstärke von bis zu 7 mm Ceramium versehen. Aufgrund der jahreszeitbedingt niedrigen Außen- wie auch Bauteiltemperaturen (ca. 10 °C) und der Wetterabhängigkeit lagen schwierige Reparatur- bzw. Härtingsbedingungen vor. Nichtsdestotrotz konnte das zuständige Wasser- und Schifffahrtsamt die Schleusen bzw. den Kanal planmäßig nach erfolgter Instandsetzung wieder für die Schifffahrt frei geben.
- 168 Die Zylinderlaufbuchse des Dieselmotors eines Tankerschiffs wurde beschädigt. Versehentlich wurde die Dichtfläche zum Zylinderkopf angebohrt. Durch das Applizieren von MM-metall SS-Stahl (pastös) mit Härter gelb (pastös) konnte der Materialverlust an der Schadensstelle wieder egalisiert werden. Nach



Härtung wurde die Reparaturstelle plangeschliffen. Der auf diese Art und Weise instandgesetzte Motor konnte somit schnell wieder in Betrieb genommen werden. Durch den Einsatz des PolymerMetalls von MultiMetall war die teure alternative Beschaffung einer neuen Zylinderlaufbuchse nicht notwendig, was mehr als ein 25faches der Reparaturkosten zur Folge gehabt hätte.

- 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.
- 177 Versuchsweise wurden einige Spundwandschadstellen, die Durchrostungen aufwiesen, mit Blechen und MM-metall UW instandgesetzt. Dabei wurden zunächst die Oberflächen gereinigt, aufgeraut und dann das PolymerMetall® aufappliziert. Zugleich wurden Bleche (Wandstärke 10 mm) auf der Unterseite mit MM-metall UW versehen und auf die zuvor mit diesem Werkstoff beschichteten Schadensbereiche aufgesetzt. Dann wurde weiteres Material entlang der Kanten bzw. in den Randbereichen aufgetragen. Ca. ein Jahr später folgte eine Sichtprüfung der Reparaturstelle. Alle angebrachten Bleche sind noch immer in Position, aber teils weisen sie Rostnarben auf. Im Gegenteil, die mit MM-metall UW präparierten Bereiche sehen nach Reinigung fast wie neu aus.

## MultiMetall

the MetalExistenceCompany®

© copyright MultiMetall

REP-#005

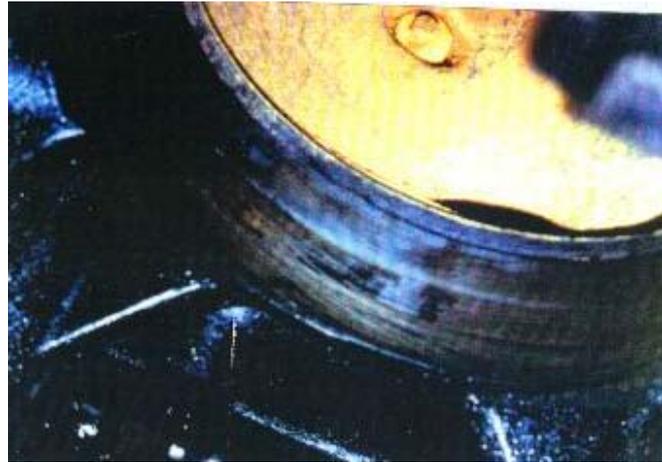
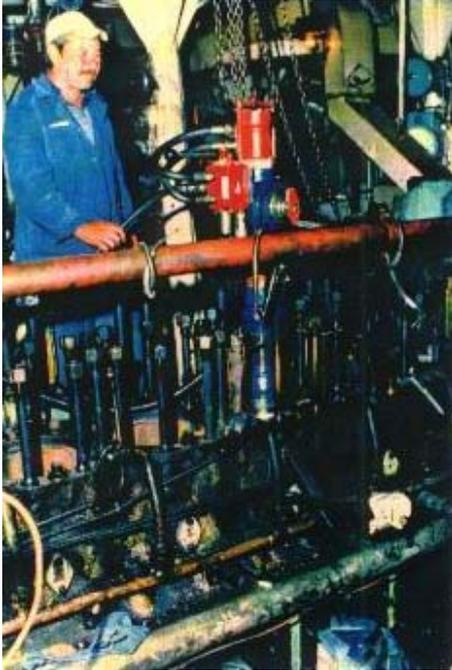


Reparatur eines Schiffsmotors mit MM-Metall SS-Stahlkeramik und Härter gelb. Schaden: Riss in der Dichtfläche zwischen Kühlwasserkanal und Zylinderlaufbuchse.

**MultiMetal**  
the MetalExistenceCompany®

## Weltweite Instandsetzungen mit PolymerMetall®

REP-#049



Aus Leckagen an den Dichtflächen der Zylinderlaufbuchse eines Motorblocks lief Kühlwasser in das Nockengehäuse. Der Wiederaufbau wurde mit MM-metall SS-Stahl und Härter gelb an acht Zylinderblockgewinden vorgenommen. Nach der Applikation wurden die Sitze auf Nenndurchmesser 308 mm abgearbeitet. Bei dem Hauptmotor handelte es sich um einen Motor Daihatsu Typ 8 DSM 26, Leistung 1252 kW, 720 U/min.

**MultiMetall**  
the MetalExistenceCompany®



## *Weltweite Instandsetzungen mit PolymerMetal<sup>®</sup>*

REP-#061



Unter Wasser wurde eine Leckage am Heck eines Schleppkahns abgedichtet. Eingesetzt wurde MM-metall UW mit Härter UW9. Die Reparatur dauerte lediglich 30 min.

**MultiMetal**  
the MetalExistenceCompany<sup>®</sup>

## Weltweite Instandsetzungen mit PolymerMetal®

REP-#084



Instandsetzung eines Turboladers an Bord eines Schiffes: während der Fahrt traten Probleme am Turbolader auf. Es wurde das Turbineneintrittsgehäuse ausgebaut und nach Reinigung ein Schaden an der Unterseite von ca. 600 mm x 130 mm festgestellt. Bedingt durch die technischen Möglichkeiten an Bord wurde die Reparatur mit MM-Metall SS-StahlKeramik und einer Stahlplatte als Verstärkung durchgeführt. Bei einer Abgastemperatur von ca. 400 °C in diesem Reparaturbereich wäre heute MultiMetal's VP 10-500 die bessere Alternative.

**MultiMetal**  
the MetalExistenceCompany®

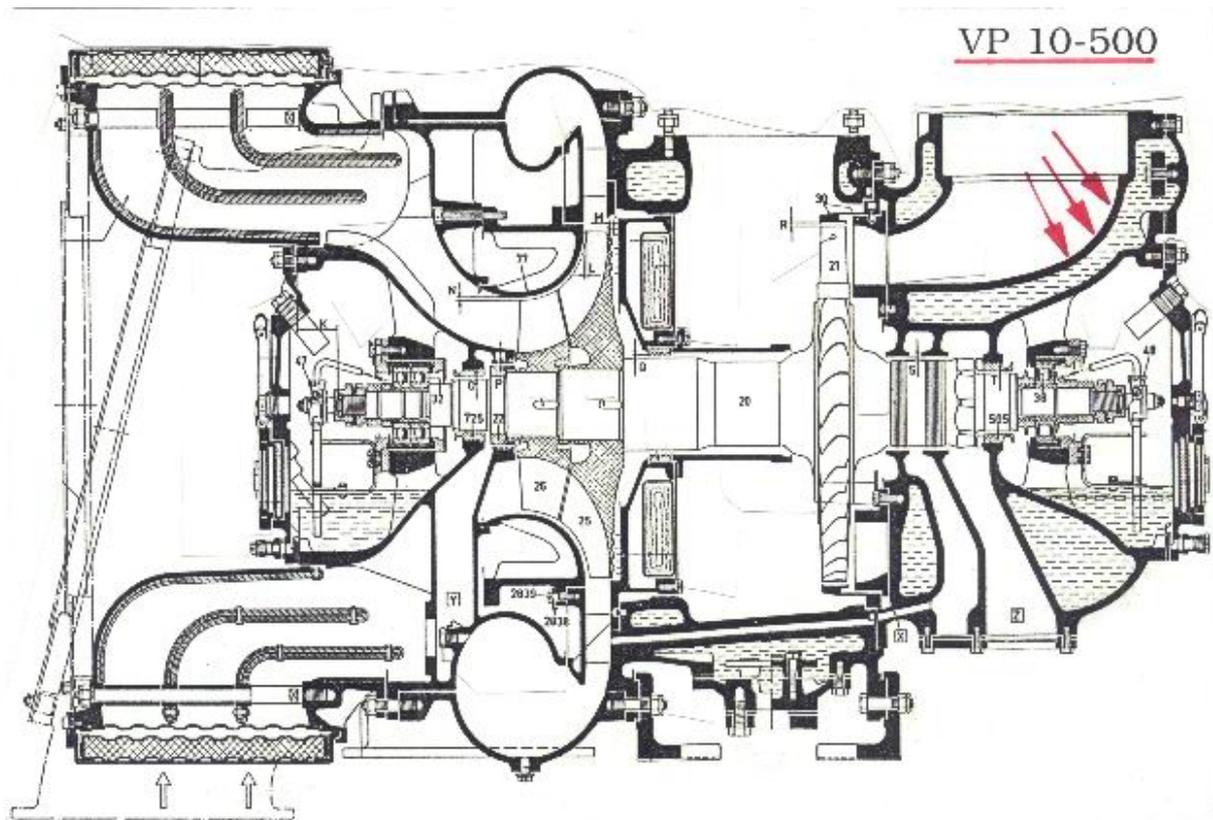
REP-#088



Abdichtung eines Getriebegehäuses mit MM-metall oL-StahlKeramik und Härter rot und nachfolgend mit Härter gelb. Es wurde nach dem direct-MM-bonding Verfahren gearbeitet.

**MultiMetal**  
the MetalExistenceCompany®

REP-#102



Instandsetzung eines Schiffs-Turboladers mit VP 10-500. Auswaschungen, Risse und Löcher vom Gaseintritt zur Kühlwasserseite wurden mit VP 10-500 repariert. Zur Armierung wurden zwei Schichten MM-Gewebeband (Glasfaser) eingearbeitet.

**MultiMetal**  
the MetalExistenceCompany®

REP-#115



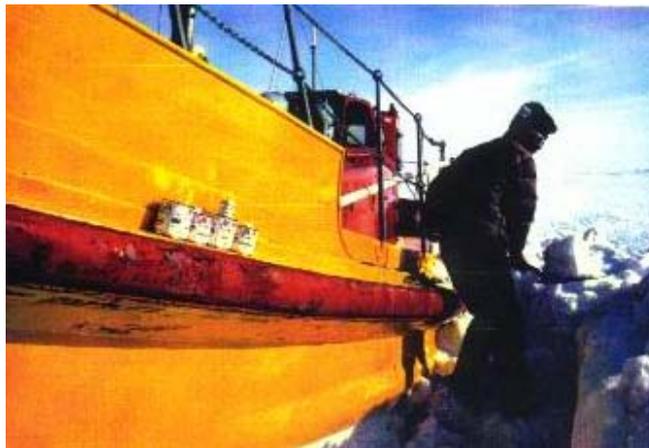
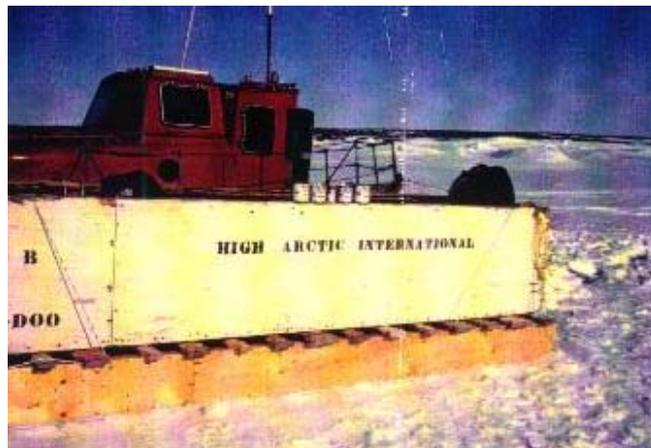
Reparatur einer undichten Simplex-Kompaktdichtung. Aufgrund von austretendem Öl wurde die Reparatur erschwert. Deshalb entschied man sich, das direct-MM-bonding Verfahren zu verwenden und das PolymerMetal direkt auf die ölige Oberfläche zu applizieren. Hier wurde MM-metall oL-StahlKeramik mit Härter rot verwendet.

**MultiMetal**  
the MetalExistenceCompany®



## *Weltweite Instandsetzungen mit PolymerMetal<sup>®</sup>*

REP-#123



Einsatz von MM-metall UW mit Härter UW3 unter arktischen Bedingungen bei Temperaturen bis minus 20 °C.

**MultiMetal**  
the MetalExistenceCompany<sup>®</sup>



## Weltweite Instandsetzungen mit PolymerMetal<sup>®</sup>

REP-#125



Instandsetzung von Zylinderlaufbuchsen einer Zweitakt Sulzer RND 76 N Schiffsdieselmachine im Außendurchmesser von 900 mm und im Innendurchmesser von 760 mm mit MM-metall SS-Stahl und Härter gelb

**MultiMetal**  
the MetalExistenceCompany<sup>®</sup>

## Weltweite Instandsetzungen mit PolymerMetal®

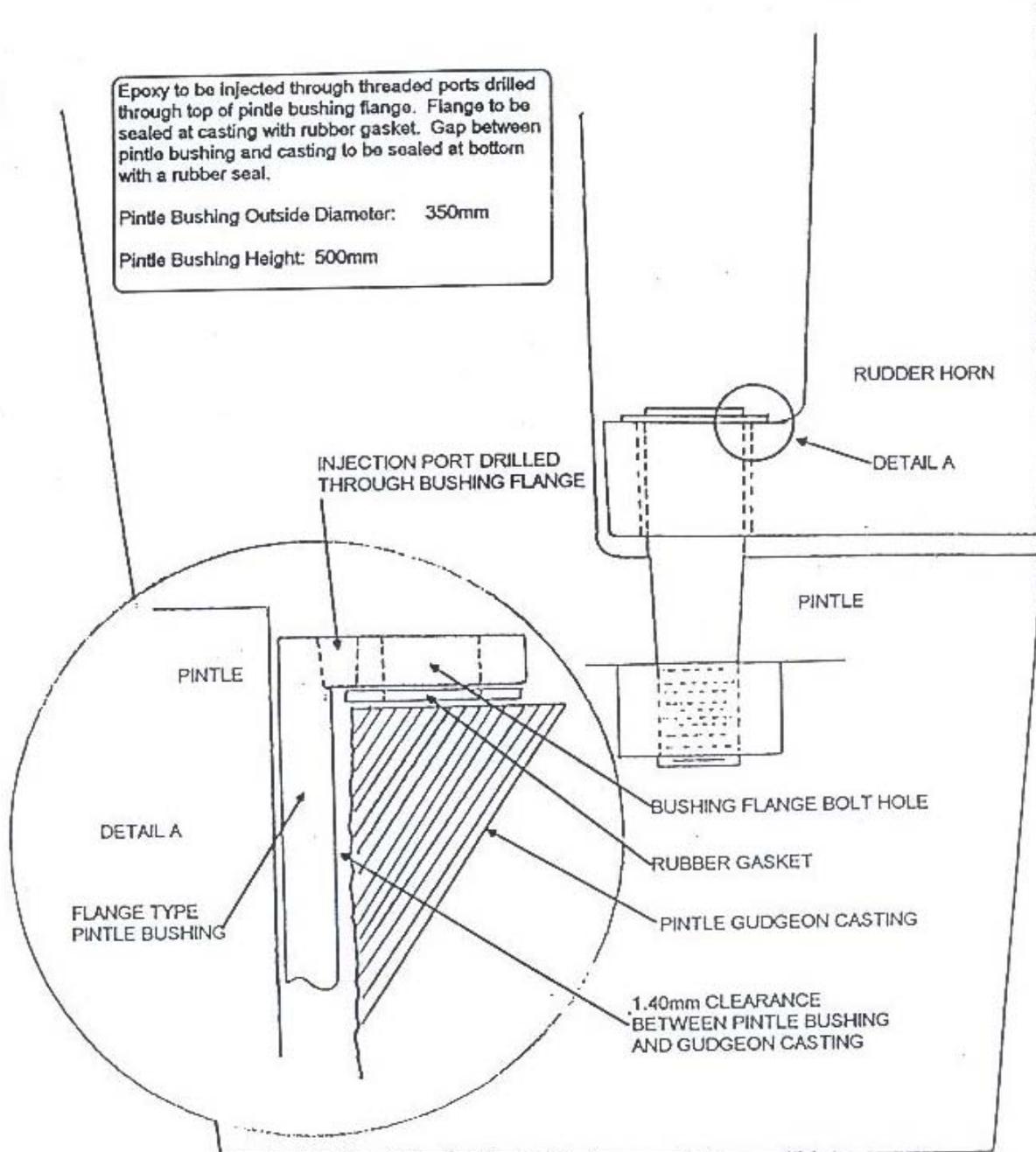
REP-#131



Auf Grund von Alterung und Seewasser-Korrosion blätterte die Hartchrombeschichtung im oberen Bereich einiger Hydraulikkolben mehrerer Schiffsladeluken ab. Um eine erneute Verchromung zu vermeiden, wurden die Hydraulikkolben mit Molymetall repariert. Zuerst wurden die korrodierten Stellen abgeschliffen. Dann wurde Molymetall appliziert und nach der Aushärtung auf Sollgröße maschinell bearbeitet. Die 270 kg schweren Hydraulikzylinder mit einem Durchmesser von 125 mm arbeiten mit einem Druck von 280 kg/cm<sup>2</sup> und einem Hub von 635 mm. Eine Prüfung ergab, dass 5 Jahre nach der Reparatur die Hydraulikkolben noch immer in gutem Zustand und voll funktionstüchtig sind.

**MultiMetal**  
the MetalExistenceCompany®

REP-#133



Der Ruderbuchsensitz eines Schiffes wurde wiederhergestellt. Zunächst wurde die Ruderbuchse unter Wasser bei einer Temperatur von 2-3 °C fixiert. Dann wurde unter Wasser MM-metall UW mit Härter UW9 durch auf dem Buchsenumfang verteilte Bohrlöcher injiziert. Hierbei wurde ein ca 1,4 mm breiter Spalt zwischen Ruderlager und Gehäuse aufgefüllt. Die Reparatur wurde von einem kanadischen Tauchunternehmen durchgeführt. Durch das schnelle Aushärten des PolymerMetalls trotz niedriger Temperatur war das Schiff innerhalb kurzer Zeit wieder einsatzbereit.

## Weltweite Instandsetzungen mit PolymerMetal®

REP-#136



Ein verschlissenes Pumpengehäuse wurde mittels Ceramium, flüssig beschichtet. Ceramium kann je nach Art der Applikationskonsistenz mittels Pinsel, Spachtel oder einem anderen geeigneten Werkzeug aufgetragen oder gegossen oder injiziert werden. Vor einer Beschichtung muss die Oberfläche zunächst beispielsweise mittels Sandstrahlen aufgeraut und anschließend mit MM-Lösung Z oder Aceton gereinigt werden.

**MultiMetal**  
the MetalExistenceCompany®

# Produktübersicht / Product Overview

Prod-#	Produkt (Deutsch / German)	Product (Englisch / English)	Einheit/Unit	Notizen/Notes
	<b>MM-metall SS-StahlKeramik</b>	<b>MM-metal SS-steelceramic</b>		
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	
	<b>MM-metall SQ</b>	<b>MM-metal SQ</b>		
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	
	<b>MM-metall SS-Stahl 382</b>	<b>MM-metal SS-steel 382</b>		
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	
	<b>MM-metall SS, pastöse Konsistenz</b>	<b>MM-metal SS, pasty consistency</b>		
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	
	<b>MM-metall SS, flüssige Konsistenz</b>	<b>MM-metal SS, liquid consistency</b>		
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	
	<b>MM-metall oL-StahlKeramik</b>	<b>MM-metal oL-steelceramic</b>		
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	
	<b>MM-metall UW</b>	<b>MM-metal UW</b>		
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	
	<b>Ceramium®</b>	<b>Ceramium®</b>		
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	
	<b>Ceramium® CH</b>	<b>Ceramium® CH</b>		
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	
	<b>XETEX® BD</b>	<b>XETEX® BD</b>		
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
	<b>VP 10-017</b>	<b>VP 10-017</b>		
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	
	<b>VP 10-500</b>	<b>VP 10-500</b>		
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	
	<b>Molymetall®</b>	<b>Molymetall®</b>		
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	
	<b>Sealium®</b>	<b>Sealium®</b>		
551	Sealium, fl.	Sealium, liq.	2000 ml	
	<b>MM-metall S</b>	<b>MM-metal S</b>		
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	
	<b>MM-Elastomer</b>	<b>MM-Elastomer</b>		
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	
	<b>MM-Sets</b>	<b>MM-Sets</b>		
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	
	<b>Zubehör</b>	<b>Accessories</b>		
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)
---	---



### **Einflussgrößen auf die Reparaturstelle während der Instandsetzung**

Standort des Bauteils, der Anlage, der Konstruktion

- Drinnen (z.B. Gebäude, Halle...) |  Draußen;  
 Schutz gegen Witterungseinflüsse möglich  Ja |  Nein

Bauteiltemperatur

..... °C

Reparaturoberfläche des Bauteils, der Anlage, der Konstruktion

- ölig oder fettig |  versehen mit Kraftstoffen |  nass (Wasser) oder unter Wasser  
 trocken (bzw. kann für die Dauer der Applikation frei von Öl, Fett, Kraftstoff, Wasser etc. gemacht werden)  
 aufrauen vor dem Auftragen eines Reparaturwerkstoffs möglich  
 .....

Restdruck im System

- Nein, für die Dauer von Instandsetzung & Härtung druckloses System möglich  
 Ja; ..... bar

Maschinelle (spanende) Bearbeitung nach Instandsetzung bzw. Härtung notwendig bzw. erforderlich

- Nein |  Ja

### **Sonstiges**

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

- Anlagen:  Skizze  Technische Zeichnung  Fotos  Prüfbericht/Protokoll  
 Andere: .....

### **Absender**

Firma: .....  
 Anschrift: .....  
 Kontaktperson: .....  
 Telefon / Fax: .....  
 Email: .....

**MultiMetall**  
 the MetalExistenceCompany®