		GE Power Christian BAUER Service Engineering Distributed Power GE Jenbacher GmbH & Co OG Achenseestr. 1-3 A-6200 Jenbach, Austria T +43 5244 600 2399 christian1.bauer@ge.com
Verteiler Jenbach, Tochterunternehmen, Serviceanbieter		
Service-Techniker-Anweisung	ST-190	13. Juli 2016

Motorbaureihe **J412-A, J416-A & J420-A**
 Betreff **Sitz des Stützrings am Kurbelgehäuse**
Reparaturmethode für Anlagen im Feld

ST-190 beschreibt eine Reparaturmethode, die bei Motoren der Baureihe J4xx-A im Feld umgesetzt werden kann, wenn der Sitz eines Stützrings am Kurbelgehäuse unzulässig starken Verschleiß aufweist.

BETROFFENE MOTOREN / GELTUNGSBEREICH DIESES SCHREIBENS

Die in dieser Service-Techniker-Anweisung behandelte Reparaturmethode kann bei Motoren der Baureihen J412-A, J416-A und J420-A, also bei der Motorversion A der Baureihe 4, angewendet werden, wenn der Verschleiß in jenem Bereich des Kurbelgehäuses, wo der Stützring aufliegt, das weiter unten definierte Grenzmaß überschreitet. Für alle neueren Motorversionen der Baureihe 4 (J4xx-B,...) ist das Schreiben NICHT gültig!

BESCHREIBUNG DES SACHVERHALTS

Bei der Baureihe 4 wird zwischen Kurbelgehäuse und Zylinderkopf ein sogenannter Stützring verwendet. Er dient der Verlängerung des Kolbenhubs und bildet den oberen Buchseneinpass (Sitz) für die Aufnahme der Zylinderlaufbuchse im Kurbelgehäuse. Durch das Festziehen der Zylinderkopfschrauben wird der Stützring über den Zylinderkopf, die Zylinderkopfdichtung und die Zylinderlaufbuchse gegen das Kurbelgehäuse gepresst. Damit kommt es auf der Oberfläche des Kurbelgehäuses zu einem natürlichen Setzverhalten, das eventuell im Lauf der Zeit zu mehr oder weniger starken Verschleißerscheinungen (hammering marks, Korrosion,...) anwachsen kann. Wird dabei das weiter unten definierte Verschleißgrenzmaß überschritten, so kann man die hier beschriebene Reparaturmethode bei Motoren im Feld anwenden, um die Position/Ausrichtung des Stützrings und der mit ihm verbundenen Bauteile auf dem Kurbelgehäuse wieder zu optimieren und damit einen weiteren Betrieb der Anlage zu ermöglichen.

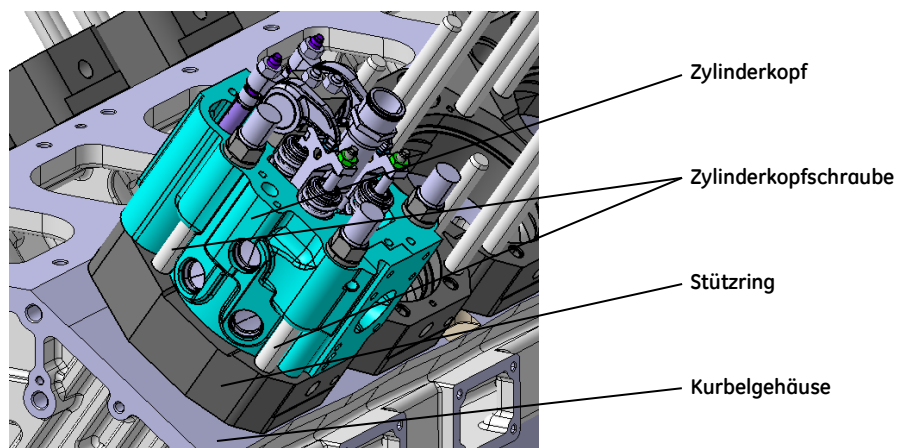


Abbildung 01: Stützring bei der Baureihe 4

EIGENTUMSRECHTLICHER HINWEIS VON GE

Die Informationen in diesem Dokument sind geschützte Informationen der General Electric Company und vertraulich. Sie sind Eigentum von GE und dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung von GE nicht verwendet, an Dritte weitergeleitet oder vervielfältigt werden. Hierzu zählt auch, aber nicht ausschließlich, die Nutzung der Informationen zur Erstellung, Herstellung, Entwicklung oder Ableitung von Reparaturen, Modifizierungen, Ersatzteilen, Konstruktionen oder Konfigurationsänderungen oder deren Beantragung bei staatlichen Behörden. Wenn die vollständige oder teilweise Vervielfältigung genehmigt wurde, ist dieser Hinweis sowie der weitere Hinweis auf allen Seiten dieses Dokuments ganz oder teilweise zu vermerken.

Serien-Lösung

Abbildung 02 zeigt die Unterseite eines Serien-Stützrings, wie er bei Neuanlagen der Baureihe 4 zum Einsatz kommt. Im montierten Zustand wird so ein Serien-Stützring mit der hier rot markierten Fläche gegen das Kurbelgehäuse gepresst. Ein O-Ring, der durch den im Bild blau hervorgehobenen Absatz passend positioniert wird, sorgt dabei für die nötige Abdichtung zwischen den Bauteilen. In Abbildung 03 ist zu sehen, wo der Serien-Stützring am Kurbelgehäuse aufliegt. Abbildung 04 soll die Zusammenbausituation verdeutlichen.

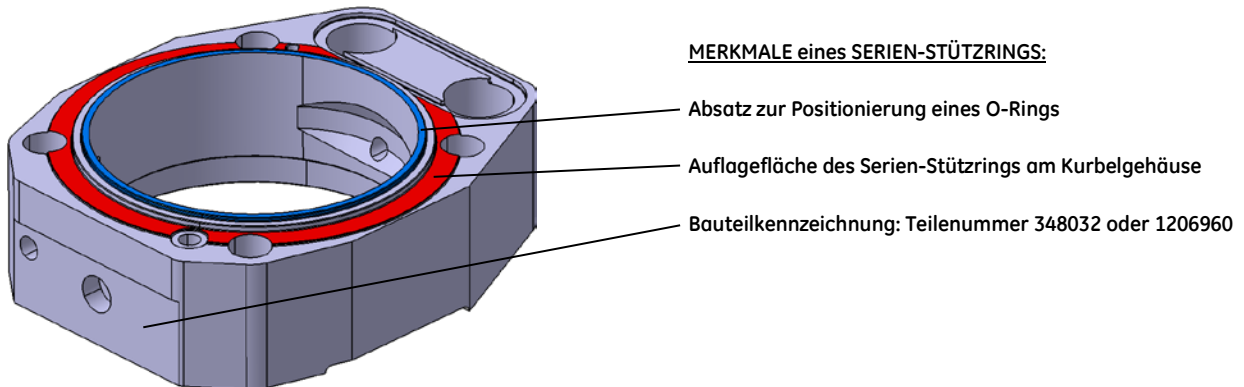


Abbildung 02: Serien-Stützring – Blick auf die Unterseite

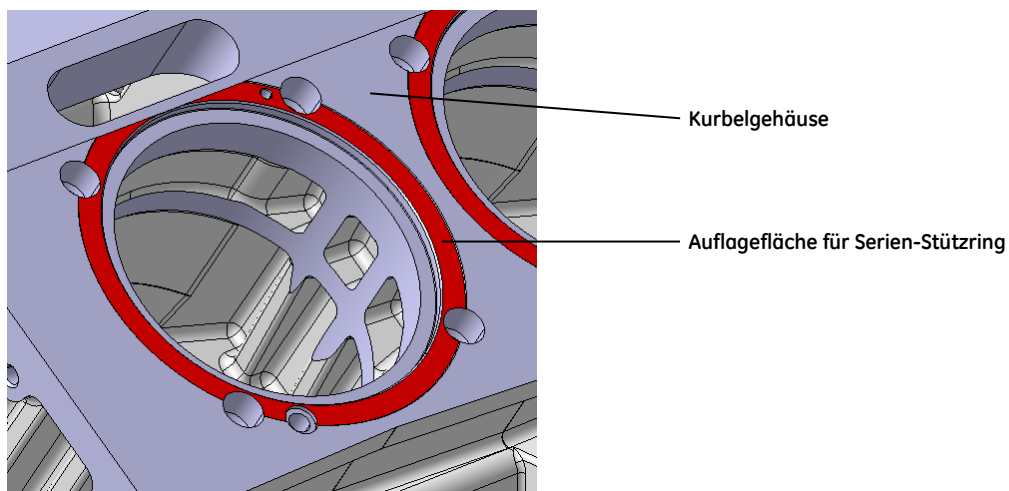


Abbildung 03: Kurbelgehäuse – Auflagefläche für Serien-Stützring

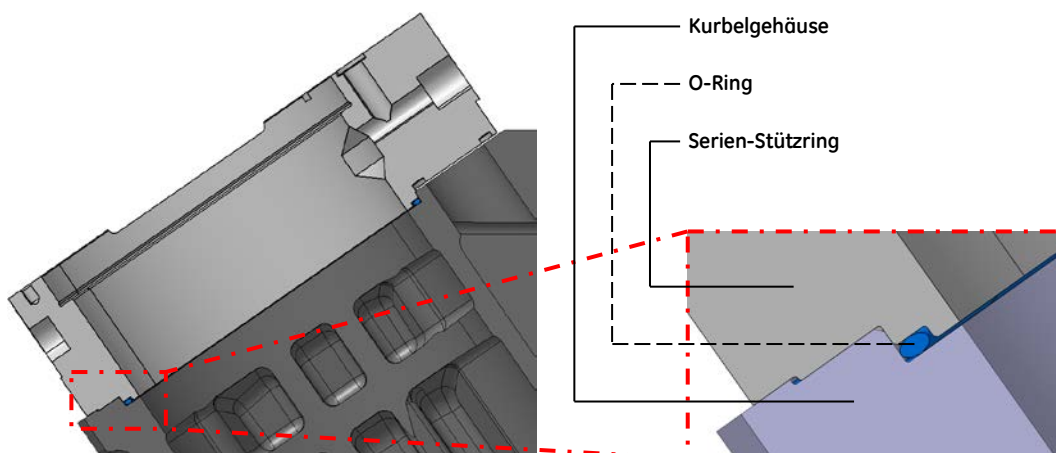


Abbildung 04: Montierter Serien-Stützring – Schnittdarstellung (Schraffur der Schnittflächen fehlt)

Reparatur-Lösung

Abbildung 05 zeigt die Unterseite eines Reparatur-Stützrings, wie er bei BR4-Motoren im Feld verwendet werden kann, wenn der Verschleiß in jenem Bereich des Kurbelgehäuses, der dem Serien-Stützring als Auflagefläche dient (siehe rote Markierung in Abbildung 03), das weiter unten definierte Grenzmaß überschreitet. Ein Vergleich der beiden Stützring-Ausführungen lässt rasch erkennen, dass der in Abbildung 02 blau gekennzeichnete O-Ring-Absatz des Serien-Stützrings beim Reparatur-Stützring fehlt. Bei der Reparatur-Lösung sorgt ein Metallring für die erforderliche Abdichtung zwischen den Bauteilen. Er wird zwischen den in den beiden folgenden Abbildungen jeweils rot gekennzeichneten, neuen Stützring-Kurbelgehäuse-Auflageflächen entsprechend geklemmt.

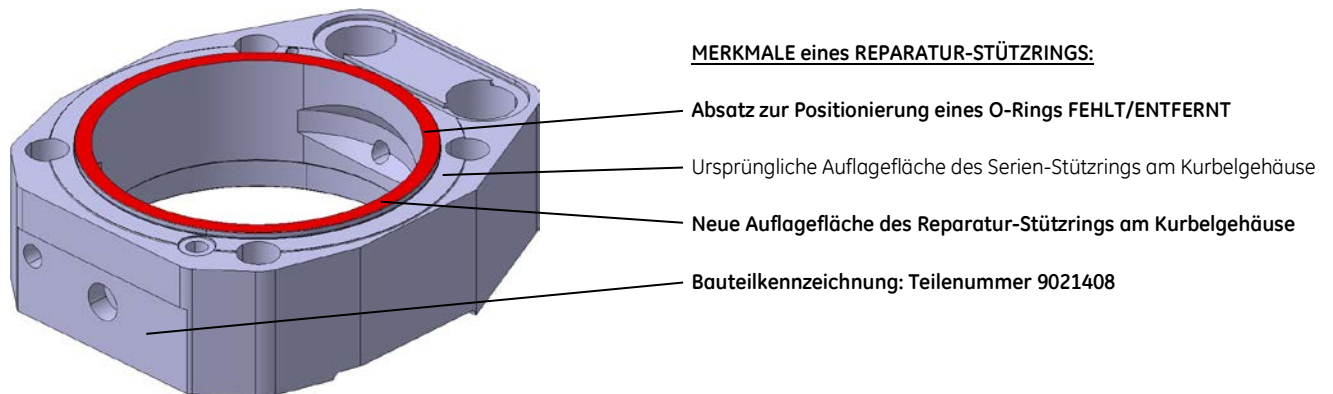


Abbildung 05: Reparatur-Stützring – Blick auf die Unterseite

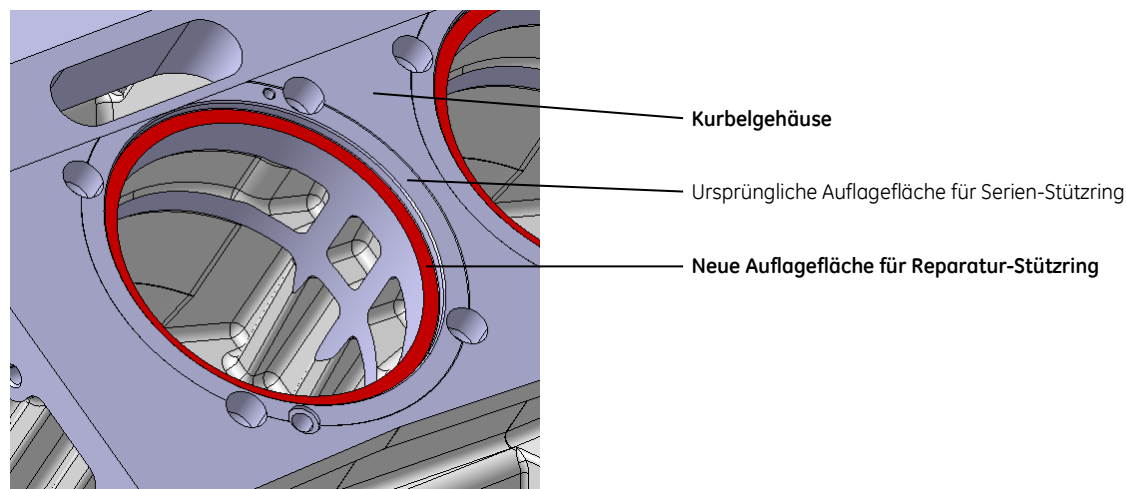


Abbildung 06: Kurbelgehäuse – Auflagefläche für Reparatur-Stützring

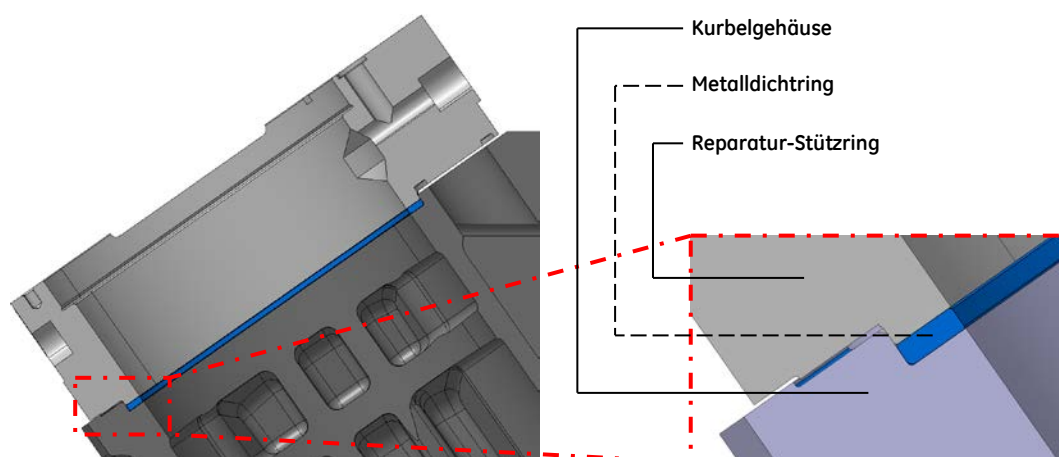


Abbildung 07: Montierter Reparatur-Stützring – Schnittdarstellung (Schraffur der Schnittflächen fehlt)

Verschleißerscheinungen bei der Serien-Lösung

Wie schon erwähnt, kann es bei der Serien-Lösung in jenem Bereich des Kurbelgehäuses, wo der Serien-Stützring aufliegt (siehe rote Markierung in Abbildung 03), mit zunehmenden Motorbetriebsstunden zu mehr oder weniger starken Verschleißerscheinungen kommen. Die Verschleißtiefe kann dabei über den Umfang der Auflagefläche variieren. Üblicherweise zeigt sie ihr Maximum im oberen Kreissektor zwischen der 9- und der 3-Uhr-Position.

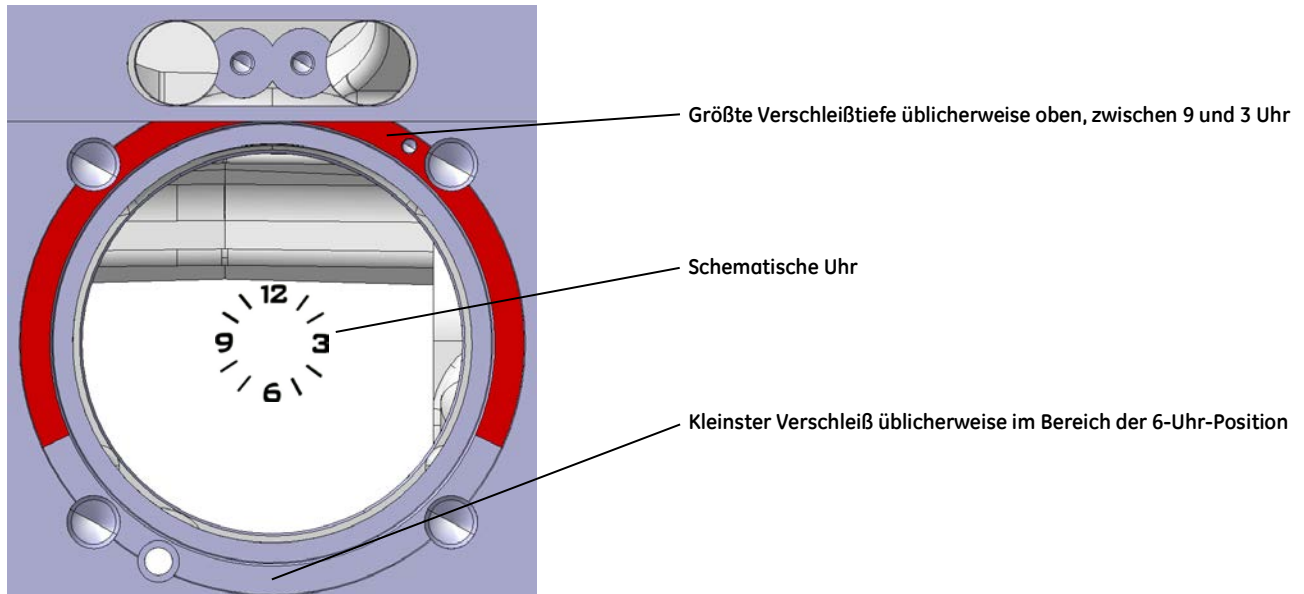


Abbildung 08: Kurbelgehäuse – Größter Verschleiß zwischen der 9- und der 3-Uhr-Position

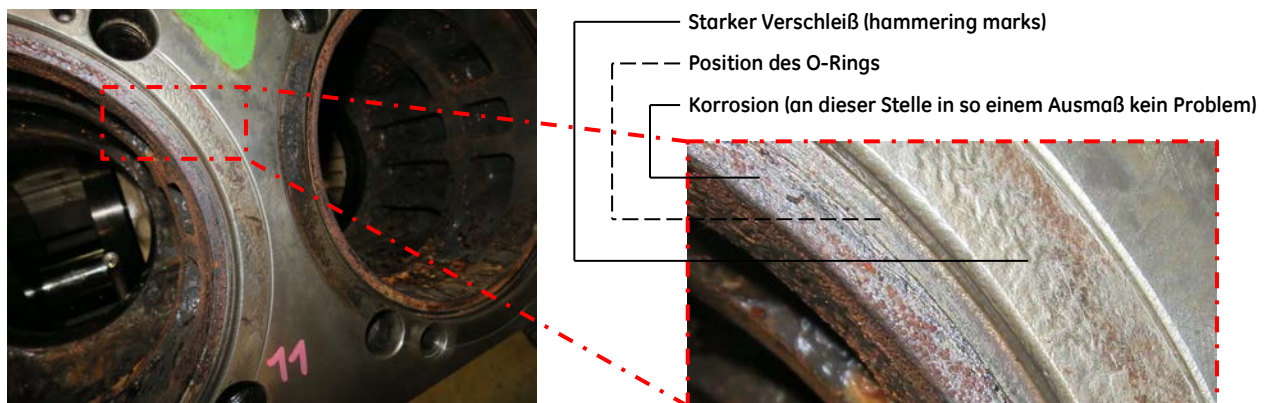


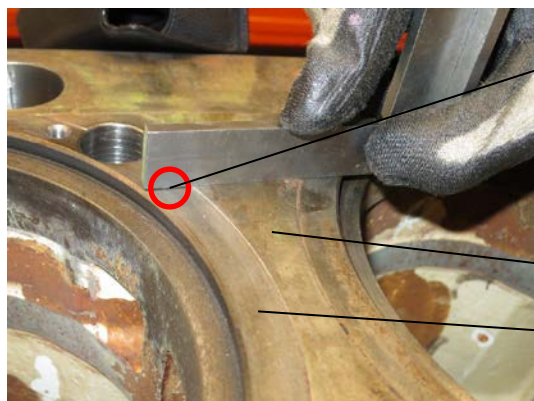
Abbildung 09: Kurbelgehäuse – Starke Verschleißerscheinungen (hammering marks, Korrosion)



Abbildung 10: Kurbelgehäuse – Starke Verschleißerscheinungen

Verschleißgrenze an der Auflagefläche für den Serien-Stützring

Bei jeder Demontage von Bauteilen ist, vorausgesetzt der Wartungsplan sieht keinen Tausch vor, kritisch zu hinterfragen, ob die Teile nach wie vor alle Anforderungen für den weiteren Gebrauch erfüllen. Im Falle eines demontierten Serien-Stützrings muss man in diesem Zusammenhang unbedingt auf etwaigen Verschleiß am Kurbelgehäuse (wie oben beschrieben) achten. Messungen können dabei klären, ob die Verwendung eines Serien-Stützrings weiterhin zulässig ist, oder ob eventuell die Installation der hier behandelten Reparatur-Lösung ins Auge gefasst werden muss.



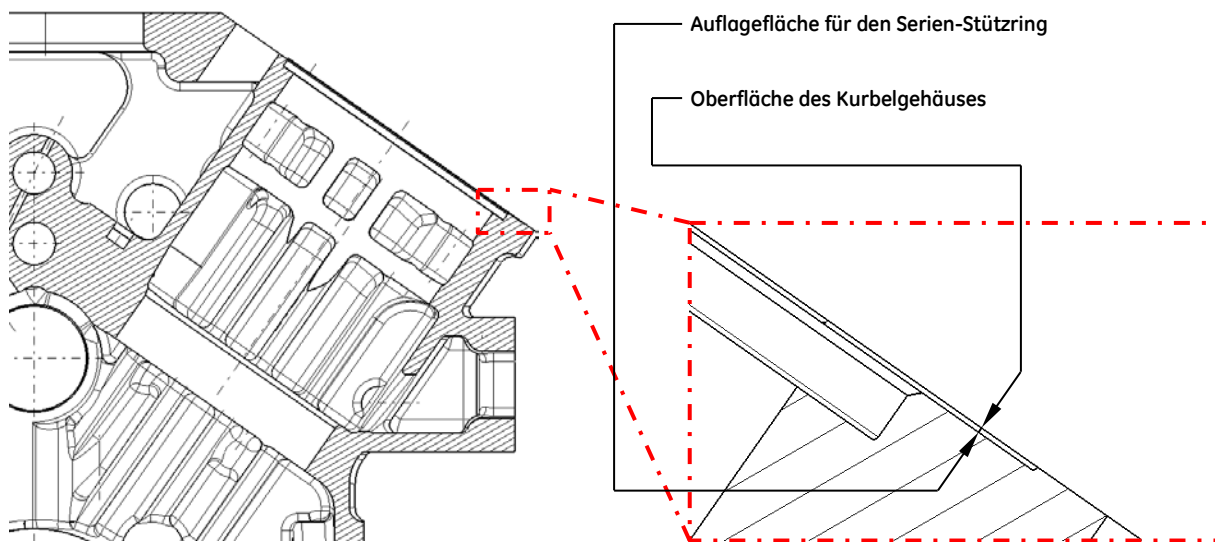
Der Abstand zwischen der Oberfläche des Kurbelgehäuses (an einer ordentlich gereinigten Stelle ohne Verschleiß und ohne Lackierung) und der Auflagefläche für den Serien-Stützring darf den weiter unten definierten Grenzwert über den GESAMTEN UMFANG hinweg AN KEINER STELLE überschreiten. Dabei gilt:

- Position des größten Verschleißes gemäß Abbildung 08 beachten
- Mehrere Messungen an verschiedenen Stellen durchführen
- Bei Unebenheiten an der Auflagefläche für den Serien-Stützring (hammering marks) immer in die größten Vertiefungen messen

Oberfläche des Kurbelgehäuses

Auflagefläche für den Serien-Stützring

Abbildung 11: Verschleißmessung am Kurbelgehäuse im Bereich der Auflagefläche für den Serien-Stützring



Auflagefläche für den Serien-Stützring

Oberfläche des Kurbelgehäuses

Abbildung 12: Messung des Verschleißes an der Auflagefläche für den Serien-Stützring

Abstand zwischen der Oberfläche des Kurbelgehäuses und der Auflagefläche für den Serien-Stützring	
Nennmaß	0,5mm
Grenzmaß	0,7mm

Tabelle 01: Verschleißgrenze an der Auflagefläche für den Serien-Stützring

Maßnahmen in Abhängigkeit von den Ergebnissen der oben beschriebenen Abstandsmessungen	
ALLE Messergebnisse <0,7mm	Serien-Lösung weiterhin zulässig
ZUMINDEST 1 Messergebnis >0,7mm	Serien-Lösung nicht mehr zulässig; prüfen, ob Reparatur-Lösung möglich (siehe unten)

Tabelle 02: Maßnahmen in Abhängigkeit vom Verschleiß an der Auflagefläche für den Serien-Stützring

Verschleißgrenze an der Auflagefläche für den Reparatur-Stützring

Bevor die Reparatur-Lösung installiert werden kann, ist am Kurbelgehäuse zu prüfen, ob die Auflagefläche für den Reparatur-Stützring die geforderten Qualitäts- und Maßhaltigkeitskriterien erfüllt. Dies geschieht durch eine Sichtkontrolle (Oberflächengüte) und zusätzliche Messungen (maximal zulässige Verschleißtiefe).

Prüfung der Oberflächengüte durch Sichtkontrolle

Die beiden folgenden Vergleichstabellen sollen einen Eindruck über die geforderte Oberflächengüte vermitteln. Auf den Einsatz von Geräten zur Bestimmung der genauen Rauigkeit wollen wir der Einfachheit halber verzichten.



Tabelle 03: Auflagefläche für den Reparatur-Stützring am Kurbelgehäuse – ZULÄSSIGE Oberflächengüte

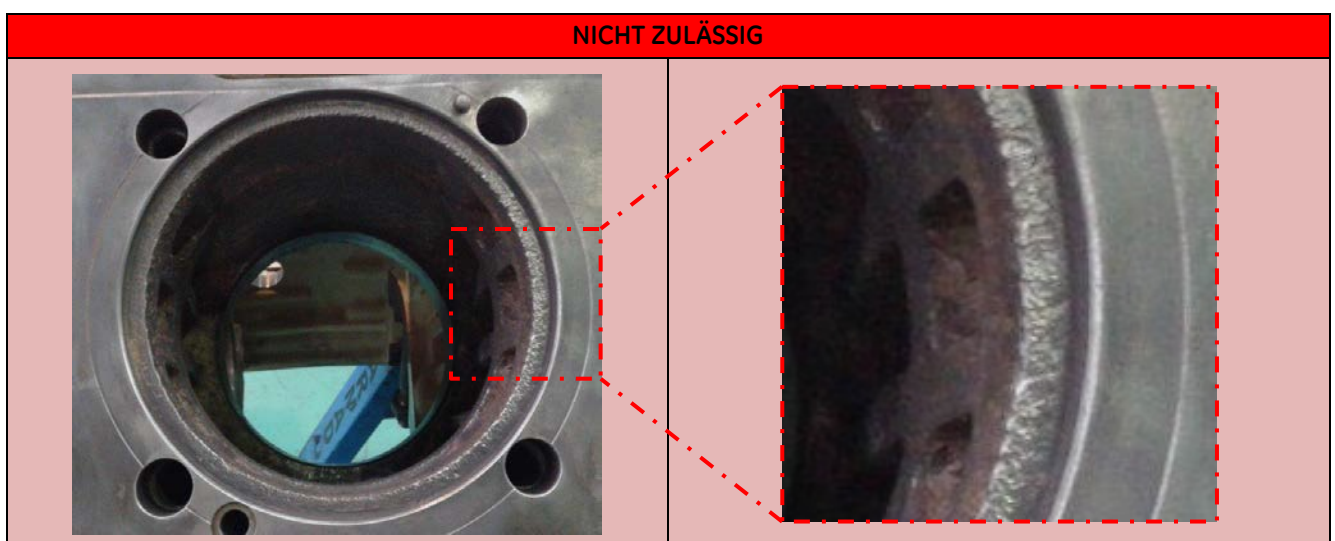
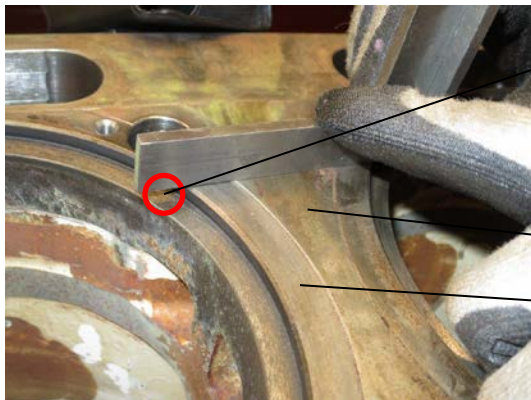


Tabelle 04: Auflagefläche für den Reparatur-Stützring am Kurbelgehäuse – NICHT ZULÄSSIGE Oberflächengüte

Kontrolle der maximal zulässigen Verschleißtiefe durch Messungen

Wird die Oberflächengüte gemäß der oben beschriebenen Sichtkontrolle für ZULÄSSIG erklärt, so ist die Auflagefläche für den Reparatur-Stützring noch auf Maßhaltigkeit zu kontrollieren, d.h. man führt auch hier Tiefenmessungen durch und überprüft so die Einhaltung der weiter unten definierten Toleranzvorgabe (Grenzmaß).



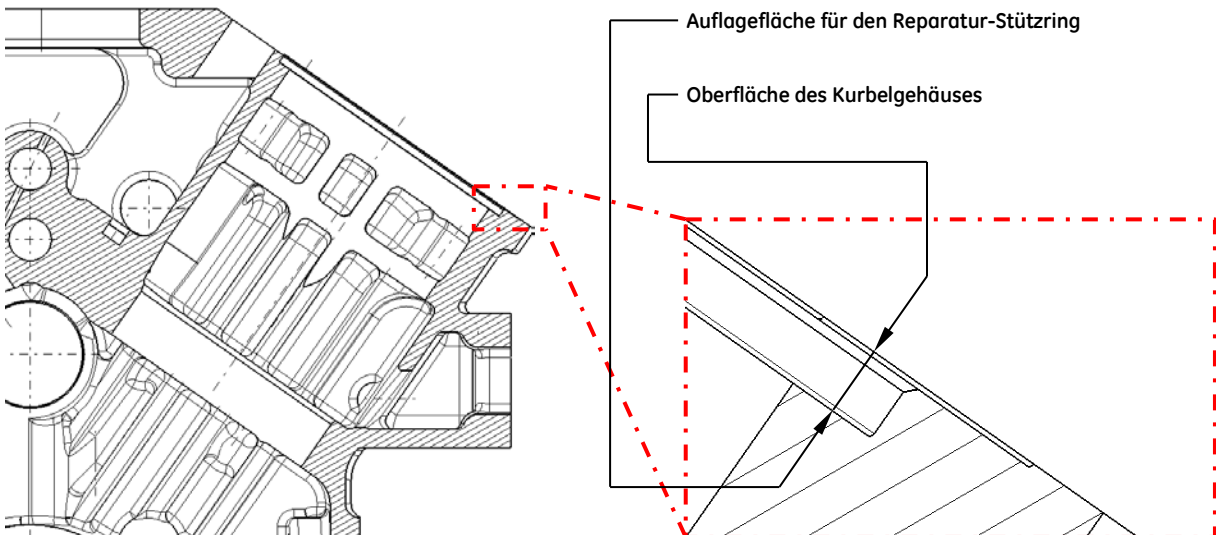
Der Abstand zwischen der Oberfläche des Kurbelgehäuses (an einer ordentlich gereinigten Stelle ohne Verschleiß und ohne Lackierung) und der Auflagefläche für den Reparatur-Stützring darf den weiter unten definierten Grenzwert über den GESAMTEN UMFANG hinweg AN KEINER STELLE überschreiten. Dabei gilt:

- Mehrere Messungen an verschiedenen Stellen durchführen
- Bei Unebenheiten an der Auflagefläche für den Reparatur-Stützring (Korrosion) immer in die größten Vertiefungen messen

Oberfläche des Kurbelgehäuses

Auflagefläche für den Reparatur-Stützring

Abbildung 13: Verschleißmessung am Kurbelgehäuse im Bereich der Auflagefläche für den Reparatur-Stützring



Auflagefläche für den Reparatur-Stützring

Oberfläche des Kurbelgehäuses

Abbildung 14: Messung des Verschleißes an der Auflagefläche für den Reparatur-Stützring

Abstand zwischen der Oberfläche des Kurbelgehäuses und der Auflagefläche für den Reparatur-Stützring	
Nennmaß	6,8mm
Grenzmaß	7,2mm

Tabelle 05: Verschleißgrenze an der Auflagefläche für den Reparatur-Stützring

Maßnahmen in Abhängigkeit von den Ergebnissen der oben beschriebenen Abstandsmessungen	
ALLE Messergebnisse <7,2mm	Installation der Reparatur-Lösung zulässig
ZUMINDEST 1 Messergebnis >7,2mm	Von einer weiteren Verwendung des Kurbelgehäuses wird abgeraten

Tabelle 06: Maßnahmen in Abhängigkeit vom Verschleiß an der Auflagefläche für den Reparatur-Stützring

Vorgehen bei der Installation der Reparatur-Lösung

Die Installation der Reparatur-Lösung erfolgt im Prinzip analog zum Tausch einer Zylinderlaufbuchse, wie er beispielsweise bei jedem BR4-Motor gemäß Wartungsplan vorgeschrieben ist. Aus diesem Grund wird hier nicht auf die Deinstallation der einzelnen Teile, ihre Reinigung oder das Ablassen des Motorkühlwassers eingegangen und die Montagebeschreibung wird nach dem Einbau der Zylinderlaufbuchse beendet. Da wie dort ist bei solchen Arbeiten natürlich auf GRÖSSTMÖGLICHE SAUBERKEIT zu achten und es macht auf jeden Fall Sinn, sie zusammen mit weiteren Wartungs- bzw. Reparaturschritten (Ölwechsel, Kolbentausch,...) umzusetzen.

- Motor gemäß Technischer Anweisung TA 1100-0105 abstellen und unter Einhaltung von TA 2300-0010 vor unbefugter Inbetriebsetzung schützen
- Sicherheitsvorschriften in TA 2300-0005 beachten und entsprechende „Persönliche Schutzausrüstung“ tragen
- Wie oben erwähnt, gehen wir nun davon aus, dass...
 - die Vorarbeiten zur Deinstallation der betroffenen Bauteile durchgeführt (Ablassen des Motorkühlwassers,...),
 - alle relevanten Komponenten, einschließlich Serien-Stützring und O-Ring-Dichtung, entfernt,
 - das Kurbelgehäuse und jene Teile, die wiederverwendet werden sollen, gereinigt und kontrolliert,
 - die Wiederverwendung eines Serien-Stützrings gemäß den oben definierten Kriterien ausgeschlossen und
 - die Umsetzung der Reparatur-Lösung für ZULÄSSIG erklärt worden sind.
- Zustand des Passstifts kontrollieren bzw. Passstift (Teilenummer wie bei Serien-Lösung) bei Bedarf erneuern



Abbildung 15: Passstift kontrollieren bzw. erneuern



- Rotes oder weißes Silikon an der Auflagefläche für den Reparatur-Stützring bzw. die Metalledichtung auftragen (im Feld ist weißes Silikon üblich)

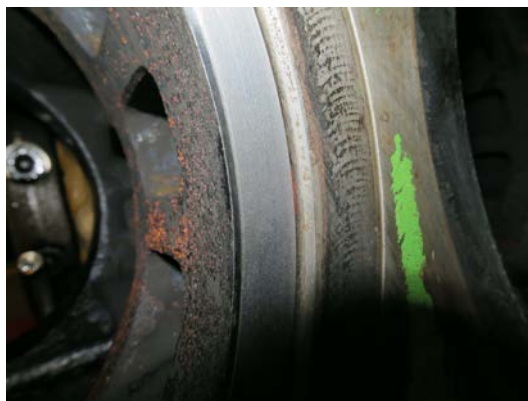


Abbildung 16: Rotes oder weißes Silikon auftragen (im Feld ist weißes Silikon üblich)

➤ Metaldichtring einsetzen



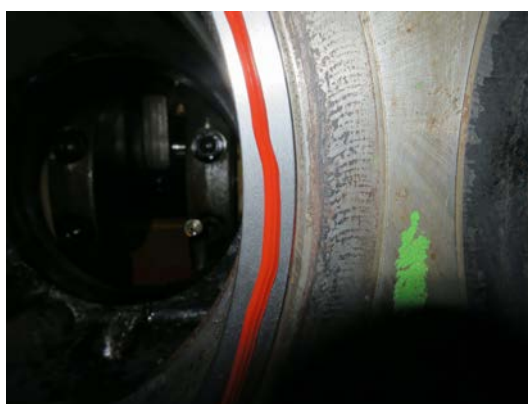
Abbildung 17: Metaldichtring einsetzen



➤ Rotes oder weißes Silikon am Metaldichtring auftragen (im Feld ist weißes Silikon üblich)



Abbildung 18: Rotes oder weißes Silikon auftragen (im Feld ist weißes Silikon üblich)



➤ Dichtung (Teilenummer wie bei Serien-Lösung) in die Ölrücklaufbohrung am Kurbelgehäuse einsetzen



Abbildung 19: Dichtung einsetzen



- Dichtung (Teilenummer wie bei Serien-Lösung) bei den Stößelstangenbohrungen am Reparatur-Stützring einsetzen



Abbildung 20: Dichtung einsetzen



- Reparatur-Stützring aufsetzen



Abbildung 21: Reparatur-Stützring aufsetzen



- Rotes oder weißes Silikon am Reparatur-Stützring auftragen (im Feld ist weißes Silikon üblich)

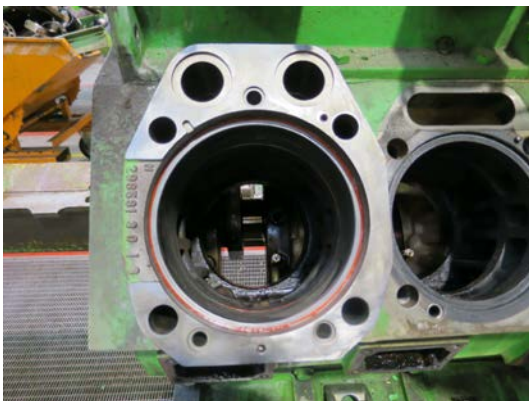
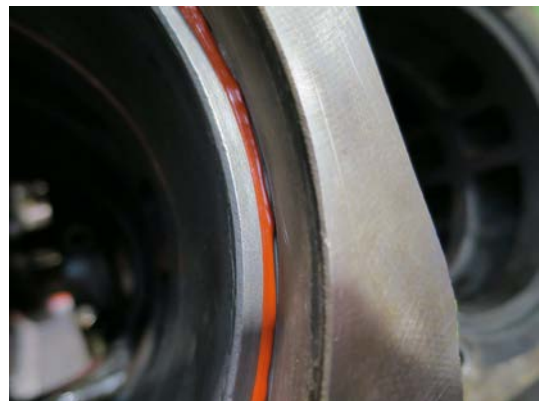


Abbildung 22: Rotes oder weißes Silikon auftragen (im Feld ist weißes Silikon üblich)



- Zylinderlaufbuchse (Teilenummer wie bei Serien-Lösung) montieren



Abbildung 23: Zylinderlaufbuchse montieren



- Teile niederspannen



Abbildung 24: Teile niederspannen



- Zusammenbau des Motors (Kolbeneinbau, Zylinderkopfmontage,...) der üblichen Vorgehensweise entsprechend fortsetzen und abschließen
- Ersatzteilkatalog vor Ort korrigieren, damit die Listen die Anzahl und Teilenummern der aktuell am Motor installierten Stützringe und Dichtungen zwischen Stützringen und Kurbelgehäuse richtig widerspiegeln (siehe Kapitel 'Relevante Teilenummern' in dieser Service-Techniker-Anweisung)
- Aktualisierung der BoM (Bill of Materials, Stückliste) im Oracle veranlassen (Team Markus Brindlinger)

Folgende Daten werden dafür benötigt:

- Name der Anlage
- J-Nummer der Anlage
- Motornummer
- Anzahl der Betriebsstunden
- Anzahl der Motorstarts
- Anzahl und Teilenummern der installierten Stützringe
- Anzahl und Teilenummern der (zwischen Stützringen und Kurbelgehäuse) installierten Dichtungen
- Datum des Umbaus
- Name, Firma und Kontaktdaten (Telefon, E-Mail-Adresse) des/der ausführenden Techniker(s)

Alle relevanten Teilenummern sind im Kapitel 'Relevante Teilenummern' dieses Schreibens aufgelistet.

RELEVANTE TEILENUMMERN

In Tabelle 07 sind alle Teile zusammengefasst, bei denen es durch eine Umrüstung von der Serien- auf die Reparatur-Lösung zu Änderungen kommt. Dabei werden die Teile links durch jene auf der rechten Seite ersetzt.

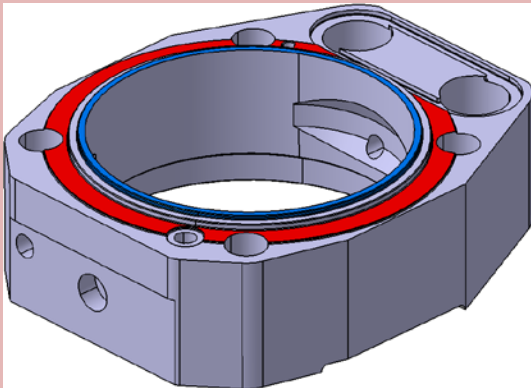
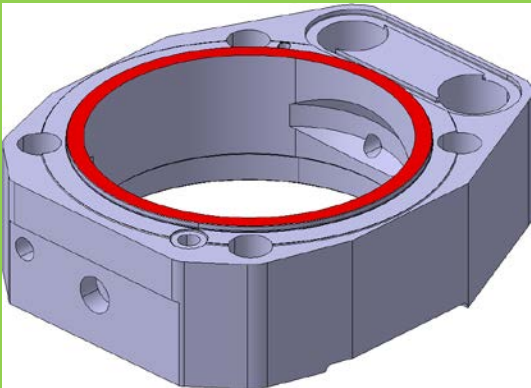


SERIEN-LÖSUNG	REPARATUR-LÖSUNG
 <p data-bbox="347 752 702 779">Serien-Stützring 348032 oder 1206960</p>	 <p data-bbox="1061 752 1335 779">Reparatur-Stützring 9021408</p>
 <p data-bbox="456 1355 593 1382">O-Ring 376488</p>	 <p data-bbox="1083 1355 1313 1382">Metalldichtring 9021409</p>

Tabelle 07: Relevante Teilenummern – Gegenüberstellung von Serien- und Reparatur-Lösung

Tabelle 08 zeigt die PRO ZYLINDER erforderliche Menge an benötigten Bauteilen, um die Reparatur-Lösung installieren zu können.

TEILENUMMER	ERFORDERLICHE MENGE PRO ZYLINDER	BEZEICHNUNG
9021408	1	Reparatur-Stützring
9021409	1	Metalldichtring

Tabelle 08: Relevante Teilenummern – Erforderliche Menge pro Zylinder



REGELN ZU DIESEM THEMA

- Bei jeder Demontage eines Serien-Stützrings muss dessen Sitz im Kurbelgehäuse gemäß den Definitionen in diesem Schreiben kontrolliert und im Bedarfsfall die Reparatur-Lösung angewendet werden.
- Es ist nicht Zweck dieses Schreibens, zu einer Deinstallation und Kontrolle von Serien-Stützringen aufzurufen, die über das Maß der von uns vorgeschriebenen Wartungsschritte bzw. eventuell anfallender Reparatur- oder Umrüstarbeiten hinausgeht.
- Serien- und Reparatur-Stützringe dürfen an einem Motor gemischt verbaut werden, d.h. man kann die Reparatur-Lösung auch bei nur EINZELNEN (statt allen) Zylindern eines Motors umsetzen.
- Im Zuge einer großen Motorrevision kann es zu einer spanabhebenden Bearbeitung des Kurbelgehäuses kommen, die eine Installation sogenannter Sonder-Stützringe 357437 erfordert. Diese unterscheiden sich in ihrer Höhe (+0,5mm) und einer anderen Anordnung des Positionierpassstifts vom Serien-Stützring. Sind bei einem Motor solche Sonder-Stützringe verbaut, so kann die Reparatur-Lösung NICHT angewendet werden.
- Metalllichtringe 9021409 dürfen nach einem Öffnen der Zylinderkopfschrauben (z.B. im Zuge eines Zylinderkopftausches) wiederverwendet werden, sofern sie keinen Schaden aufweisen.
- Die Installation eines Reparatur-Stützrings hat KEINE Auswirkung auf die vorgeschriebenen Drehmomente, d.h. die Zylinderkopfschrauben sind bei der Serien- und bei der Reparatur-Lösung mit dem gleichen Drehmoment gemäß Technischer Anweisung TA 1902-0213 anzuziehen.
- Bei den hier behandelten Arbeiten ist auf GRÖSSTMÖGLICHE SAUBERKEIT zu achten und sie sollten nach Möglichkeit immer zusammen mit weiteren Wartungs- bzw. Reparaturschritten (Ölwechsel, Kolbentausch,...) durchgeführt werden.

KONTAKTPERSONEN

Falls Sie Fragen zum Inhalt dieser Service-Techniker-Anweisung haben, so zögern Sie bitte nicht, uns zu kontaktieren.

- Projektverantwortlicher:
Herr Arnfried KIERMEIER
T +43 5244 600 2185
E Arnfried.Kiermeier@ge.com

RELEVANTE DOKUMENTE

Bei Arbeiten an GE Jenbacher Aggregaten sind neben unserer Dokumentation selbstverständlich auch alle lokal geltenden Vorschriften einzuhalten. Besonders hervorheben möchten wir im Zusammenhang mit dieser Service-Techniker-Anweisung die Beachtung folgender Dokumente:

- Technische Anweisung TA 1100-0105: Motorabstellung
- Technische Anweisung TA 1100-0111: Allgemeine Bedingungen – Betrieb und Wartung
- Technische Anweisung TA 1100-0113: Sauberkeit bei Servicearbeiten mit Reinölteilen
- Technische Anweisung TA 1902-0213: Einschraub- und Anzugsmomente Baureihe 4
- Technische Anweisung TA 2102-0020: Checkliste für Reparaturen und Überholungen am Motor
- Technische Anweisung TA 2300-0005: Sicherheitsvorschriften
- Technische Anweisung TA 2300-0010: LOTO-Kit-Anwendungsleitfaden
- Wartungsarbeit W 8053 M4: Zylinderkopftausch

REVISIONSVERMERK

INDEX	DATUM	BESCHREIBUNG / ÄNDERUNGSZUSAMMENFASSUNG
01	13. Jul. 2016	Erstfassung des Dokuments

Tabelle 09: Revisionsverlauf