



Diesel-Genset

Betriebshandbuch

Stromerzeuger: 10 – 62.5 kVA



*Unterbrechungsfreie
Umweltfreundliche
Stromversorgung*



Vorwort

Wir heißen Sie in der Mahindra-Familie recht herzlich willkommen und gratulieren Ihnen, dass Sie stolzer Besitzer eines Mahindra-Stromerzeugers sind.

Mahindra & Mahindra Ltd. zählt zu den führenden Unternehmen in Indien und ist in der Herstellung von Autos, Traktoren, Motoren, Stahl und anderen technischen Produkten, sowie in verschiedenen Bereichen, wie zu Beispiel im Bauwesen und in der Softwareentwicklung, tätig.

Seit dem Jahr 2001 haben wir ein neues Geschäft mit Stromerzeugern, unter dem Markennamen Powerol, begonnen. Diese Stromerzeuger werden von Motoren angetrieben, die auf dem Traktormarkt bereits jahrelang erprobt wurden und als kraftstoffsparend und langlebig anerkannt sind.

Dieses Betriebshandbuch wurde in Hinblick auf die Bedürfnisse der Nutzer erstellt. Werden weitere technische Informationen benötigt, können Sie uns gerne kontaktieren.

Die in diesem Handbuch genannten technischen Details können, je nach den Anforderungen/Normen der jeweiligen Unternehmen, geändert werden.

Wir sind sicher, dass die Powerol-Stromerzeuger Ihnen jahrelang gute Dienste leisten, wenn die in diesem Handbuch vorgeschriebenen Wartungsarbeiten eingehalten werden.

Inhaltsverzeichnis

1.	SICHERHEITSVORKEHRUNGEN.....	1
1.1	Allgemein	1
1.2	Heben und Transportieren.....	2
1.3	Feuer und Explosion.....	3
1.4	Motor	3
1.5	Elektrische Hinweise	3
1.6	Sicherheitssymbole	4
1.7	Umweltschutz	4
1.8	Erste-Hilfe-Maßnahmen bei Stromschlägen/Unfällen.....	4
2.	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	6
3.	TECHNISCHE DATEN	9
3.1	Stromerzeuger Datenblatt	9
3.2	Motordaten.....	10
4.	EINBAU	11
4.1	Standort	11
4.2	Fundament.....	12
4.3	Belüftung.....	12
4.4	Einbau auf dem Dach	13
4.5	Motorentlüftung	14
4.6	Elektrische Anschlüsse/Verkabelung	14
4.7	Tabelle für passende Lastkabel.....	16
4.8	Die Erdung.....	17
4.9	Erfolgsfaktor.....	17
5.	DER DIESELMOTOR	18
5.1	Motorbezeichnung.....	18
5.2	Anzugsdrehmomente.....	19

Betriebshandbuch

5.3	Lagerung.....	20
6.	VORBEREITUNG DES MOTORS FÜR DEN EINSATZ	21
7.	VORBEUGENDE WARTUNG.....	24
7.1	Regelmäßige, vom Kunden durchzuführende Wartungen	24
7.2	Service Intervalle.....	25
7.3	Luftansaugsystem	26
7.4	Kühlsystem.....	29
7.5	Kraftstoffsystem.....	35
7.6	Abgasanlage	36
7.7	Elektrik	38
7.8	Überprüfung der Sensoren	39
7.9	Überprüfung des Stopp-Solenoides.....	42
8.	SPEZIFIKATION VON SCHMIERÖL, KRAFTSTOFF UND KÜHLMITTEL	43
8.1	Schmieröl	43
8.2	Kraftstoffspezifikation.....	43
8.3	Kühlflüssigkeit	43
9.	SICHERHEITSVORKEHRUNGEN.....	44
10.	FEHLERBEHEBUNGEN.....	45
11.	GENERATOR	47
12.	STEUERTUNG DEEP SEA 4520	48
13.	MOTORVORWÄRMUNG.....	51

Betriebshandbuch

Wichtiger Hinweis:

Die in dieser Veröffentlichung enthaltenen Informationen werden nach bestem Wissen und Gewissen gegeben und gelten zum Zeitpunkt der Drucklegung als korrekt.

Wir verfolgen eine Politik der ständigen Weiterentwicklung und behalten uns das Recht vor, technische Informationen mit oder ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Obwohl alle Anstrengungen unternommen werden, um die Richtigkeit der in dieser Publikation enthaltenen Angaben zu gewährleisten, können der Hersteller, der Vertriebshändler oder der Service-Händler unter keinen Umständen für Ungenauigkeiten oder deren Folgen haftbar gemacht werden.

1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

Vor der Installation oder Inbetriebnahme des Stromerzeugers muss der Benutzer oder Betreiber das Betriebshandbuch lesen. Alle im Handbuch aufgeführten Sicherheitshinweise müssen befolgt werden, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

Die Personen, die das Aggregat installieren, warten oder benutzen, müssen für die Installation, Benutzung und Wartung geschult und autorisiert sein. Die Nichtbeachtung dieser Verfahren, Regeln, Anweisungen, Methoden oder Maßnahmen in den Handbüchern erhöht die Wahrscheinlichkeit von Fehlern und Unfällen, die zu Verletzungen oder sogar zum Tod führen können.



Die Aggregate dürfen nur von einem konzessionierten Elektriker angeschlossen werden.

Beachten Sie alle Aufkleber und Warnhinweise auf dem Aggregat. Installieren und betreiben Sie das Aggregat in voller Übereinstimmung mit den entsprechenden Normen, Regeln und Vorschriften. Darüber hinaus sollten auch die örtlichen Regeln und Vorschriften befolgt werden.

Vergewissern Sie sich, dass das Aggregat ausgeschaltet ist, bevor Sie Wartungs-, Reparatur- oder Einstellarbeiten durchführen.

Starten Sie das Aggregat erst, wenn Sie sicher sind, dass es absolut bedenkenlos betrieben werden kann. Trennen Sie unter allen unsicheren Bedingungen alle Batteriekabel ab.

Benutzen Sie bei den regelmäßigen Inspektionen und Wartungen die erforderliche Sicherheitsausrüstung.

1.1 Allgemein

- Bei Arbeiten an dem Stromerzeuger tragen Sie Sicherheitsschuhe, Helm, Handschuhe, Gehörschutz, Schutzbrille, usw.
- Vermeiden Sie das Tragen von weiten Kleidern, die von rotierenden Gegenständen angezogen werden können.
- Der Stromerzeuger muss regelmäßig überprüft und defekte oder beschädigte Teile müssen rechtzeitig ausgetauscht werden.
- Es ist wichtig, dass der Nutzer bei der Arbeit mit dem Generator jederzeit aufmerksam bleibt.
- Deaktivieren Sie jede Möglichkeit des automatischen Starts des Motors. Bringen Sie ein "NICHT BETREIBEN"-Schild im Kontrollraum/an den Schalttafeln an. Achten Sie auf heiße Motorteile und vermeiden Sie das Verschütten von heißen Flüssigkeiten auf den Körper.
- Arbeiten Sie nicht an der Maschine, wenn Sie Alkohol getrunken haben.
- Verwenden Sie Werkzeuge, die nicht defekt und in einem guten Zustand sind.
- Informieren Sie alle Beteiligten, bevor Sie mit Reparaturen an der Maschine beginnen.
- Verwenden Sie zum Anheben von Bauteilen, die mehr als 20 kg wiegen, einen Kran oder bitten Sie um Hilfe. Vergewissern Sie sich, dass alle Hebevorrichtungen in einem guten Zustand sind und die richtige Tragfähigkeit haben. Stellen Sie sich nicht unter die Hebevorrichtung.

1.2 Heben und Transportieren

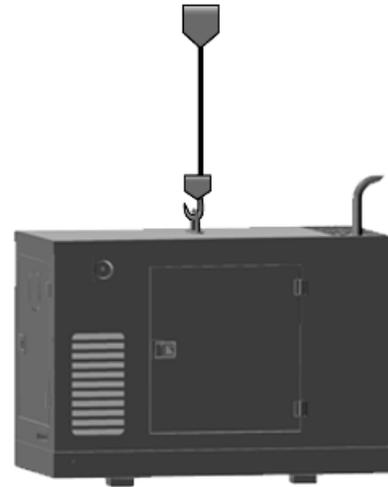
Verwendung von Hebegurten

Benutzen Sie die am Stromerzeuger angebrachte Hebeöse, wenn Sie das Aggregat anheben oder bewegen möchten.

Überprüfen Sie vor dem Anheben des Stromerzeugers alle Hebeösen oder Verbindungspunkte auf Schweißrisse, Brüche, Verdrehungen oder Rost, die während des Hebevorgangs Probleme verursachen könnten.

Vergewissern Sie sich, dass alle Hebevorrichtungen und tragende Teile in einem guten Zustand sind, so dass sie einer Belastung standhalten, die mindestens 10 % über dem Bruttogewicht des Aggregats liegt (zusätzlicher Spielraum für Schnee, Eis, Schlamm oder angebrachte Ersatzteile/Ausrüstungen).

Vergewissern Sie sich, dass alle Hebehaken oder Verriegelungen funktionstüchtige Sicherheitsklemmen haben und, dass alle korrekt angeschlossen sind. Verwenden Sie unbedingt Führungsseile oder gleichwertige Mittel, um eine Drehung oder ein Schwingen zu verhindern, wenn der Stromerzeuger angehoben wird und kein Kontakt zwischen der Maschine und dem Boden mehr besteht.



Versuchen Sie nicht, den Stromerzeuger anzuheben, wenn ein starker Wind weht. Wenn das Aggregat angehoben ist, achten Sie auf die umstehenden Personen und halten Sie einen Sicherheitsabstand. Wenn der Stromerzeuger angehoben ist, stellen Sie sicher, dass der Bediener der Hebemaschine immer bereit ist, bei Notfällen eingreifen zu können.

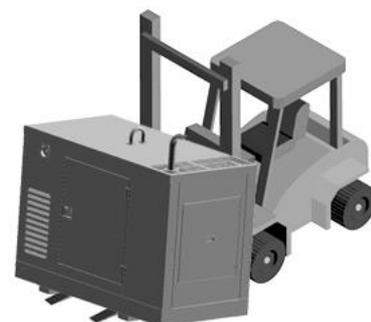
Vergewissern Sie sich immer, dass der Stromerzeuger auf einer ebenen Fläche steht. Diese Fläche muss so gewählt werden, dass sie einem Gewicht standhält, das 10 % über dem Bruttogewicht des Generators liegt. Vergewissern Sie sich auch, dass nach dem Abstellen des Aggregats keine Rutschgefahr besteht.

Vergewissern Sie sich vor dem Schließen und Verriegeln der Türen des Stromerzeugers, dass sich niemand mehr in der Kabinenhaube befindet.

Transport mit Gabelstapler

Nur geschultes Fachpersonal darf den Gabelstapler bedienen. Stellen Sie sicher, dass der Gabelstapler über eine ausreichende Kapazität verfügt, um das Aggregat sicher und ordnungsgemäß zu transportieren.

Senken Sie zunächst die Gabeln des Staplers auf Mindest-/ Bodenniveau ab und fahren Sie die Gabelstaplertaschen langsam und vorsichtig in die Gabelstaplertaschen unter dem Grundrahmen des Stromerzeugers. Sobald die Gabelstaplertaschen vollständig in den Taschen sind, heben Sie das Niveau der Gabelstaplertaschen langsam um 15 - 20 cm an, so dass der Generator vom Boden angehoben werden kann. Nachdem Sie sich vergewissert haben, dass der angehobene Stromerzeuger keinen Bodenkontakt hat, fahren Sie den Gabelstapler vorsichtig zu dem Ort, an dem das Aggregat abgesetzt werden soll.



Um den Gabelstapler zu entladen und den Stromerzeuger sicher an seinen Platz zu stellen, senken Sie die Gabeln noch einmal langsam und sicher ab und ziehen die Gabeln vorsichtig aus den Taschen.

1.3 Feuer und Explosion

- Rauchen in der Nähe des Geräts kann tödlich sein.
- Bei Verschütten von Kraftstoff und/oder Öl in der Umgebung des Generators, bei Leckagen im Kraftstoffsystem und/oder in den Kraftstoffleitungen des Geräts, sowie bei Vorhandensein von brennbaren Materialien in der Umgebung des Generators, besteht die Gefahr einer Explosion.
- Ein Feuerlöscher sollte jederzeit verfügbar sein. Die Verwendung von Feuerlöschern, die mit Tetra-Chlor-Kohlenstoff betrieben werden, ist strengstens untersagt, da die Dämpfe giftig sind und die Isolierung der Verkabelung von Generatoren beschädigen können.

1.4 Motor

- Der Arbeitsbereich sollte trocken, gut beleuchtet, belüftet und geordnet sein.
- Denken Sie daran, dass bewegliche Teile Schnittwunden, Verstümmelungen und Strangulationen verursachen können.
- Klemmen Sie die Batterie ab (Minuskabel zuerst) und entladen Sie die Kondensatoren, bevor Sie mit den Reparaturarbeiten beginnen.
- Lassen Sie den Motor niemals in einem geschlossenen und nicht belüfteten Raum laufen. Die Abgase des Motors sind gesundheitsschädlich.
- Das Kühlmittel enthält alkalische Substanzen. Vermeiden Sie den Kontakt mit den Augen. Vermeiden Sie den längeren oder wiederholten Kontakt mit der Haut.
- Das Kühlsystem steht unter Druck, der durch den Kühlerdeckel kontrolliert wird. Es ist gefährlich, den Deckel zu entfernen, während das System heiß ist. Drehen Sie den Deckel zunächst langsam bis zum Anschlag und lassen Sie den Druck entweichen, bevor Sie den Deckel ganz abnehmen.
- Der Kraftstoff im Einspritzsystem steht unter hohem Druck und kann der Haut schwere Verletzungen zuführen. Unqualifizierte Personen sollten nicht versuchen, die Kraftstoffeinspritzanlage zu warten.
- Betreiben Sie den Motor nicht, wenn der Luftfilter oder der Vorreiniger nicht angeschlossen sind.
- Tanken Sie nicht bei laufendem Motor nach.
- Personen mit Herzschrittmachern sollten sich nicht in der Nähe des elektronischen Einspritzsystems des Motors aufhalten.

1.5 Elektrische Hinweise

- Während der Installation oder Wartung des Generators sollten alle Spannungsversorgungen an der Quelle abgeschaltet werden.
- Alle elektrischen Anschlüsse wie Drähte, Kabel und Klemmen müssen ordnungsgemäß isoliert und abgedeckt sein, und dürfen nicht mit bloßen Händen, oder im Kontakt mit Wasser, berührt werden. Dies ist wichtig, um das Auftreten eines elektrischen Schlags zu verhindern.
- Der Rahmen des Generators und alle extern leitenden Teile sollten über eine ordnungsgemäße Erdung/Erdungsleitung verfügen. Diese sollte niemals unterbrochen werden.
- Verkabelung, Kabel und Kabelsätze müssen der empfohlenen Kapazität entsprechen.
- Trennen Sie Controller und Spannungsregler bei Schweiß- und Hochspannungsarbeiten.
- Befolgen Sie alle Richtlinien der elektrischen Sicherheit.

1.6 Sicherheitssymbole

Elektrische Gefahr 	Kohlenmonoxid Gefahr 	Vor Gebrauch Handbuch lesen 
Brandgefahr 	Verbrennungsgefahr 	Achtung 

1.7 Umweltschutz

Stromerzeuger können durch unsachmäßige Handhabung die Umwelt schädigen, da z. B. Schmieröle, Kraftstoffe, Abgase und Batterien verwendet werden.

Es kann örtliche Regeln, Vorschriften oder Beschränkungen für die Verwendung von Dieselaggregaten und für die Entsorgung der oben aufgeführten umweltgefährdenden Materialien geben.

Es liegt in der Verantwortung des Kunden/Benutzers, sich diese Regeln oder Vorschriften bewusst zu machen und diese bei der Verwendung und Wartung von Dieselaggregaten zu befolgen und einzuhalten. **Da die Motoren nicht der Abgasnorm Stufe 5 entsprechen, dürfen die Aggregate nur für den stationär Betrieb verwendet werden und nicht als mobile Stromerzeuger.**

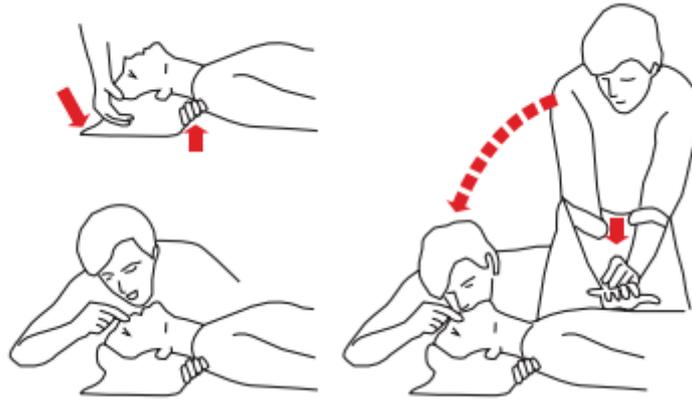
Entsorgung von Abfällen/Risikomaterial für die Umwelt

- Achten Sie darauf, dass beim Wechsel des Motoröls oder bei der Aufbewahrung des Altöls kein Schmieröl verschüttet wird.
- Bewahren Sie das abgelassene Motorschmieröl an einem sicheren Ort auf und geben Sie es zur ordnungsgemäßen Entsorgung an autorisierte Stellen ab.
- Bewahren Sie auch die alten Öl- und Kraftstofffilter an einem sicheren Ort auf und geben Sie diese zur ordnungsgemäßen Entsorgung an autorisierte Stellen ab.
- Werfen Sie die beschädigten oder leeren Batterien nicht in den Müll sondern geben Sie diese zur ordnungsgemäßen Entsorgung bei den zuständigen Stellen ab.
- Achten Sie darauf, dass all diese Abfälle und beschädigten Teile in einem isolierten und feuerfesten Abfallbehälter gesammelt und aufbewahrt werden.
- Achten Sie darauf, dass kein Kraftstoff oder Öl ausläuft und die Umgebung verschmutzt wird.
- Stellen Sie sicher, dass Sie die "örtlichen Umweltbestimmungen" prüfen und einhalten, bevor Sie Ihr Stromaggregat in Betrieb nehmen.

1.8 Erste-Hilfe-Maßnahmen bei Stromschlägen/Unfällen

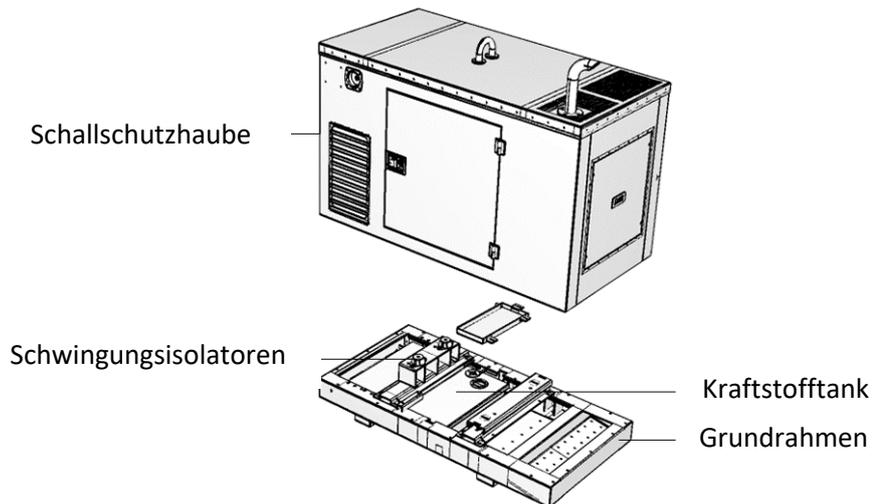
Wenn Sie Zeuge eines Stromunfalls werden, ist es wichtig, dass Sie schnell, aber vorsichtig, reagieren. Berühren Sie das Opfer erst, wenn Sie sich vergewissert haben, dass der Strom abgeschaltet ist, da Sie sonst ebenfalls einen Stromschlag bekommen könnten. Wenn Sie nicht in der Lage sind, den Strom abzuschalten, versuchen Sie, das Opfer zu retten, indem Sie einen trockenen und nichtleitenden Gegenstand verwenden.

Wenn das Opfer teilweise oder vollkommen ohne Bewusstsein ist, führen Sie eine Herz-Lungen-Wiederbelebung (CPR) durch und benachrichtigen Sie sofort einen Arzt.



2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Der Stromerzeuger besteht aus einem Dieselmotor, einem Generator, einem Kraftstofftank, einer Steuerung und einem Schallschutzgehäuse (Canopy).



Kraftstofftank

Je nach Modell liefert Powerol-Stromerzeuger mit einem Kraftstofftank, der bereits in dem Grundrahmen inkludiert ist, oder mit einem freistehenden Kraftstofftank. Größere Stromerzeuger erfordern einen freistehenden Kraftstofftank, da sie eine höhere Kraftstoffkapazität benötigen. Kraftstofftanks werden aus Stahlblech, oder anderen geeigneten Materialien, hergestellt. Powerol stellt sicher, dass alle Kraftstofftanks, in Übereinstimmung mit den einschlägigen Normen, hergestellt werden.

Die Powerol Kraftstofftanks bestehen aus:

- Einfülldeckel
- Tankentlüftung
- Kraftstoffrücklaufanschlüsse
- Tankablasspfropfen
- Kraftstofffüllstandssensor

Es wird dringend empfohlen, einen Kraftstofffilter und/oder einen Wasserabscheider in die Kraftstoffleitung einzubinden.

Grundrahmen

Der Grundrahmen, auf dem das Aggregat steht, wurde unter Verwendung geeigneter Stahlbleche, oder Spezialprofile auf der Grundlage der erforderlichen dynamischen, statischen und schwingungstechnischen Berechnungen, hergestellt, um eine hohe Widerstandsfähigkeit zu gewährleisten. Powerol fertigt die Grundrahmen für alle Baureihen in Übereinstimmung mit den internationalen Normen an.

Motorlager (Schwingungsisolatoren)

Schwingungsisolatoren werden eingesetzt, um die negativen Auswirkungen, die durch die Drehbewegungen des Motors und des Generators verursachten Schwingungen, zu verringern. Diese Isolatoren, die auch verhindern, dass die Schwingungen vom Grundrahmen auf den Boden übertragen werden, werden zwischen Motor, Generator und Grundrahmen angebracht.

Lärmschutz

Die Reduzierung des Geräuschpegels ist ein Schlüsselfaktor in der heutigen Generatoren-Technik. Powerol-Stromerzeuger werden, unter Berücksichtigung dieser Tatsache, für einen optimalen Schallpegel entwickelt. Um den Geräuschpegel zu minimieren, können zusätzliche Ausrüstungen an den Aggregaten installiert werden. Einige der Vorkehrungen, die gegen hohe Schallpegel getroffen werden, sind schallgedämmte Gehäuse oder Räume, Abgasschalldämpfer, Schallschutzfenster oder Schallschutzhauben. Die Lösungen und Vorkehrungen gegen hohe Schallpegel sind von den jeweiligen Umgebungsbedingungen abhängig. Es wird daher dringend empfohlen, bei der Planung spezieller Schallschutzsysteme professionelle Hilfe in Anspruch zu nehmen.

Der Schallpegel eines nicht isolierten Dieselaggregats beträgt etwa 100 - 110 dB aus 1 Meter Entfernung. Der niedrigst mögliche Schallpegel (auch unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Faktoren) bei Generatoranwendungen liegt bei 65 - 75 dB. Die Reduzierung des Schallpegels ist ein wichtiger Parameter für Stromaggregate, die in Krankenhäusern, Schulen, Wohngebieten, Büros, usw. eingesetzt werden.

Ist man über einen längeren Zeitraum einem Schallpegel von mehr als 85 dB ausgesetzt, kann dies zu Hörproblemen führen. Daher wird empfohlen, in der Nähe eines laufenden Stromaggregats Ohrstöpsel zu tragen.

Abgasanlage und Schalldämpfer

Eine Auspuffanlage sollte so konzipiert sein, dass sie den vom Auspuffkrümmer ausgehenden Lärm verringert und die Abgase in die Atmosphäre ableitet. Die Auspuffanlage besteht aus einem flexiblen Kompensator, der Vibrationen und Dehnungen absorbiert, Stahlrohren, Rohrbögen, Schalldämpfer und Befestigungsmaterialien.

Generator

Die in Powerol verwendeten Generatoren entsprechen den Normen BSEN60034, BS5000, VDE0530, IEC34, OVEM10 und NEMA MG 1.32. Sie verfügen über bürstenlose Selbsterregungssysteme, die keine Wartungsmaßnahmen erfordern. Sie bieten eine präzise Spannungsregelung unter stationären und linearen Lastbedingungen.

Batterieladegerät

Batterieladegeräte werden immer verwendet, um die Batterien geladen zu halten, auch wenn das Stromaggregat längere Zeit nicht in Betrieb genommen wurde. Ein Ladegerät ist eine Standardausrüstung in Schalttafeln, das über einen Netzanschluss versorgt wird. Die Geschwindigkeit des Ladevorgangs hängt von der Kapazität der Batterien (Ampere/Stunde) und der verbleibenden Ladung in den Batterien ab. Der anfängliche Ladestrom ist hoch, nimmt aber mit der Zeit während des Ladevorgangs ab. Schützen Sie das Batterieladegerät vor Witterungseinflüssen wie Regen oder Schnee. Vergewissern Sie sich, dass die elektrische Verkabelung und die Anschlüsse sowie die Erdung des Geräts ordnungsgemäß ausgeführt sind. Schalten Sie das Batterieladegerät aus, bevor Sie eine Batterieverbinding lösen.

Neben diesen Ladegeräten kann auch eine Lichtmaschine am Motor zum Laden der Batterien verwendet werden. Überprüfen Sie die Riemenscheiben und die Riemen, die an der Lademaschine angebracht sind. Tauschen Sie sie gegen neue aus, sobald diese defekt sind.

Geringer Lastbetrieb

Neben der Überlastung kann auch der Betrieb eines Generators unter zu geringer Last für den Generator schädlich sein. Der Betrieb des Aggregats unter einer bestimmten Belastungsrate kann zu Schäden am Motor führen und die Zuverlässigkeit verringern. Diese Tatsache muss vor allem bei der Verwendung von Stromaggregaten mit höherer Leistung berücksichtigt werden. Jedes Aggregat darf nicht weniger als mit 30 % seiner vollen Leistung belastet werden.

Ein Stromerzeuger sollte nicht über einen längeren Zeitraum im Leerlauf, oder bei niedriger Last betrieben werden. Wenn der Stromerzeuger trotzdem unter solchen Bedingungen laufen sollte, dann muss die Dauer so kurz wie möglich gehalten werden. Dies sollte aber nur bei den wöchentlichen Tests, und zwar ohne Last, durchgeführt werden. Dieser Test soll nicht länger als 10 Minuten dauern. Jeder Motor, der eine Stunde lang mit einer Last von 30 % oder weniger betrieben wird, muss 30 Minuten lang mit einer Last von 60 % betrieben werden, damit der Motor seine Leistung wiedererlangt.

Wenn der Generator nicht ausreichend belastet werden kann, kann eine Blindlast angeschlossen werden.

Folgende Probleme können auftreten, wenn der Generator unter niedrigen Lastbedingungen betrieben wird:

Ölleckagen an Auspuff- oder Lufteinlasssystemen

- Da die Temperatur in den Zylindern unter dem normalen Niveau liegt, kann der den Zylindern zugeführte Kraftstoff nicht richtig verbrannt werden. Unverbrannter Kraftstoff und Öldampf kondensieren in der Auspuffanlage.
- Die Öldichtungen des Turboladers können aufgrund der niedrigeren Temperatur nicht mehr richtig abdichten und Öl kann zusammen mit der Luft in die Ansaug- und Auspuffsysteme entweichen.

Aus diesen beiden Gründen können Probleme mit Ölleckagen am Lufteinlass- und Auspuffkrümmer auftreten, so dass dies zu einem Anstieg des Motorölverbrauchs führt.

Kohlenstoffansammlungen bei Zylinderdeckeln und Auspuffkrümmern

Wenn der Dieselmotor lange Zeit unter niedriger Last betrieben wird, findet der Verbrennungsprozess bei niedriger Temperatur statt. Dies führt dazu, dass sich Ruß-Verunreinigungen an Zylinderdeckeln, Ventilen, Kolbenringen, Auspuffkrümmern und Einspritzdüsen ansammeln. Dies alles kann zu einer geringeren Motorleistung und schweren Motorschäden führen.

Korrosionsschäden

Wenn die Motortemperatur nicht den richtigen Wert hat, wird die Schmierung im Motor nicht korrekt durchgeführt. Dies führt zu mehr Korrosion an den beweglichen Teilen.

Schlechte Ölqualität

Durch den Verlust der Verbrennungsleistung vermischt sich der unverbrannte Kraftstoff mit dem Öl im Zylinder, wodurch sich das Öl verschlechtert. Verdorbenes Öl führt zu frühem Abrieb der beweglichen Teile und Lager. Der Abrieb wirkt sich zuerst auf die Lager des Turboladers aus, der mit sehr hohen Drehzahlen arbeitet. So kommt es zu Ölleckagen und weiteren Schäden. Durch diesen Vorgang steigt der Ölverbrauch im Motor drastisch an.

Weißer Rauch

Weißer Rauch bildet sich, wenn der Kraftstoff in den Zylindern nicht richtig verbrannt werden kann. Zur Folge wird weißer Rauch aus der Auspuffleitung ausgestoßen.

3. TECHNISCHE DATEN

3.1 Stromerzeuger Datenblatt

Stromerzeuger Leistung (kVA)	10	15	20	30	40	50	62,5
Motor Modell	2185 GMC2	3255 GMC2	3335 TCGMC2	3445 TCIGMC2	4575 TCIGM C2	4725 GMAC2	4905 GMAC2
Prime Power (kW)	8	12	16	24	32	40	50
Leistungsfaktor (cos φ)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Phasen	1Ph** / 3Ph	1Ph** / 3Ph	1Ph** / 3Ph	1Ph** / 3Ph	1Ph** / 3Ph	3Ph	3Ph
Spannung (V)	230** / 400	230** / 400	230** / 400	230** / 400	230** / 400	400	400
Strom (A)	43** / 14	65** / 22	87** / 28,8	130** / 43,3	174** / 57,7	72	90
Frequenz (Hz)	50	50	50	50	50	50	50
Drehzahl (U/min)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Startsystem	12 V elektrisch	12 V elektrisch	12 V elektrisch	12 V elektrisch	12 V elektrisch	12 V elektrisch	12 V elektrisch
Kraftstoff	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel
Tankinhalt (L)	55	75	75	115	115	185	185
Maßangaben L, B, H (mm)	1890 x 910 1360*	1890 x 910 1360*	1890 x 910 1360*	2010 x 990 x 1360*	2010 x 990 x 1360*	2420 x 1060 x 1600*	2420 x 1060 x 1600*
Leergewicht (kg)	650	740	800	930	950	1260	1280
Generator Hersteller	Samford	Samford	Samford	Samford	Samford	Samford	Samford
Schutzart	IP 23	IP 23	IP 23	IP 23	IP 23	IP 23	IP 23
Spannungsregelung	+/- 1%	+/- 1%	+/- 1%	+/- 1%	+/- 1%	+/- 1%	+/- 1%
Schutzart Isolierung	Klasse H	Klasse H	Klasse H	Klasse H	Klasse H	Klasse H	Klasse H
Max. Schiefplast	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%

*Höhe ohne Auspuff. Mit Auspuff haben die Aggregate 10, 15, 20, 30 und 40 kVA eine Gesamthöhe von 1.685 mm. Die Aggregate 50 und 62,5 kVA haben eine Gesamthöhe von 2.150 mm.

**Standardgeneratoren besitzen 3 Phasen, auf Kundenwunsch können Ein-Phasen-Generatoren bestellt werden.

Betriebshandbuch

3.2 Motordaten

Stromerzeuger Leistung (kVA)	10	15	20	30	40	50	62,5
Motormodell	2185 GMC2	3255 GMC2	3335 TCGMC2	3445 TCIGMC2	4575 TCIGM C2	4725 GMAC2	4905 GMAC2
Anzahl der Zylinder	2	3	3	3	4	4	4
Motorleistung (110 %) (PS)	18,0	25,9	32,9	44,0	57,0	72,0	90,1
Motorleistung (110 %) (KW)	13,2	18,4	24,2	32,3	41,9	52,9	66,2
Motorleistung (100 %) (PS)	16,3	22,7	29,9	40,00	51,8	65,4	81,9
Motorleistung (100 %) (KW)	12,0	16,7	22,0	29,4	38,1	48,1	60,2
Drehzahl (U/min-1)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Takt	4-Takt	4-Takt	4-Takt	4-Takt	4-Takt	4-Takt	4-Takt
Bohrung x Hub	88,9 x 110	88,9 x 101,6	88,9 x 101,6	88,9 x 110	88,9 x 110	94x 115	96x 122
Hubraum (cm ³)	1366	2048	1892	2048	2731	3192	3530
Verdichtungsverhältnis	19,4:1	19,5:1	19,2:1	19,5:1	19,5:1	18,4:1	16,0:1
Gewicht, trocken (kg)	190	240	270	275	310	360	410
Drehrichtung	Entgegen dem Uhrzeigersinn (linksdrehend)						
Zündfolge	1-2	1-3-2	1-3-2	1-3-2	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2
Regelung	Mechanisch						
Kraftstoffpumpe	Bosch	Bosch	Bosch	Bosch	Bosch	Bosch	Bosch
Spezifischer Kraftstoffverbrauch bei 100 % Last +/- 5 % (g/kWh)	228,0	227,0	225,4	219,1	208,9	213,9	221,0
Spezifischer Kraftstoffverbrauch bei 75 % Last +/- 5 % (g/kWh)	227,7	226,0	219,8	217,9	208,9	212,0	212,5
Spezifischer Kraftstoffverbrauch bei 50 % Last +/- 5% (g/kWh)	241,8	243,0	231,9	228,1	219,6	222,5	216,8
Kühlmittelmenge in (l)	5,5	5,5	5,5	9,5	9,5	12	15
Thermostat öffnet bei (°C)	82	80-85	82	82	82	82	82
Thermostat voll geöffnet (°C)	84 max.	84 max.	84 max.	84 max.	84 max.	87 max.	87 max.
Kraftstoff	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel
Ölfüllmenge inkl. Filter (l)	6	6,5	7	7	10,5	10	10
Max. Schmieröl Temperatur (°C)	130	130	130	130	130	130	130
Batterie Spannung (V)	12	12	12	12	12	12	12

4. EINBAU

Der ordnungsgemäße Einbau und die Inbetriebnahme eines Stromerzeugers sind sehr wichtig:

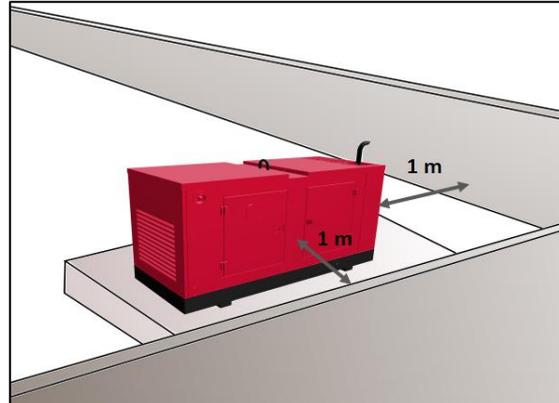
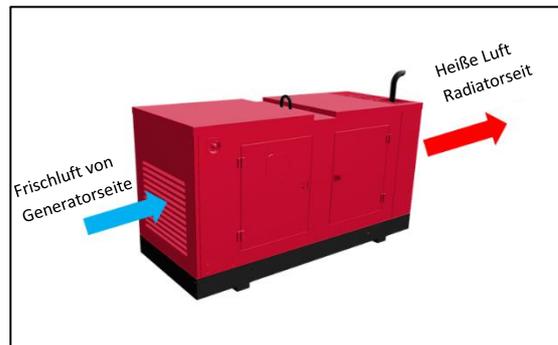
- Verbesserte Zuverlässigkeit und Haltbarkeit
- Leichte Bedienbarkeit
- Erhöhung der Nutzungsdauer
- Bessere Arbeitsbedingungen

Der gesamte Einbau muss den geltenden gesetzlichen Vorschriften entsprechen.

4.1 Standort

Der richtige Standort für das Aggregat ist ein sehr wichtiger Bestandteil des Installationsverfahrens. Beachten Sie die folgenden Punkte:

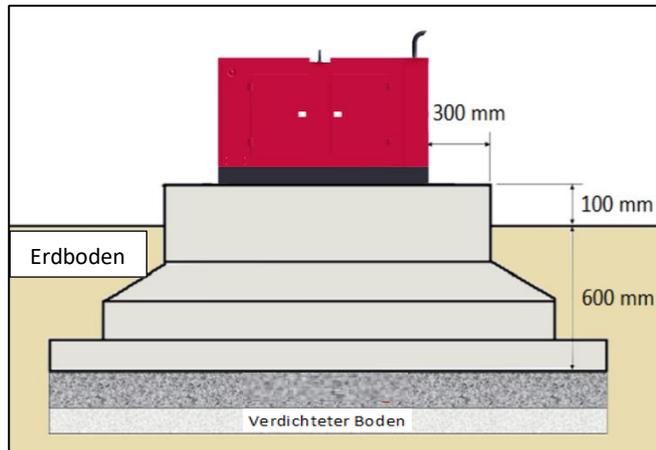
- Stromerzeuger mit Schallschutzhauben müssen nicht in einem Raum, sondern können sehr wohl im Freien, aufgestellt werden.
- Bei der Aufstellung des Aggregats auf dem Fundament ist die natürliche Windströmung zu berücksichtigen. Die natürliche Windströmung sollte dabei nicht behindert werden. Stellen Sie das Aggregat so auf, dass die Richtung der natürlichen Windströmung und die Windrichtung des Generatorlüfters übereinstimmen.
- Lassen Sie ausreichend Platz um das Aggregat, damit ein leichter Zugang für die Wartung des Aggregats gewährleistet werden kann. Es wird empfohlen, dass auf allen Seiten mindestens 1 Meter Platz vorhanden ist.



4.2 Fundament

Vor dem Aufstellen des Stromerzeugers sollte ein Zementbetonfundament von ausreichender Größe vorbereitet werden. Ein zu kleines bzw. mangelhaftes Fundament kann zu übermäßigen Vibrationen führen. Diese Vibrationen können Schäden am gesamten Aggregat anrichten.

- Die Länge und Breite des Fundaments sollten mindestens 300 mm größer als das Aggregat sein.
- Das Fundament sollte mindestens 100 - 150 mm über dem Boden überstehen. Dies soll die Zugänglichkeit des Stromerzeugers verbessern.
- Die Tiefe des Fundaments sollte 600 mm betragen (bei lockerem Boden muss die Tiefe eventuell erhöht werden). Es wird empfohlen, einen Statiker für die Planung des Fundaments zu kontaktieren.
- Die Oberfläche des Fundaments sollte geebnet werden. Verwenden Sie eine Wasserwaage, um die Ebenheit der Oberfläche zu messen.



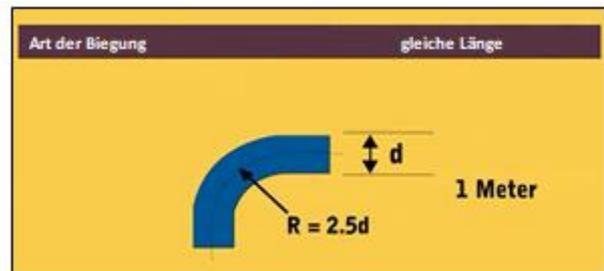
4.3 Belüftung

Unzureichende Belüftung führt zur Überhitzung und damit zu einem höheren Kraftstoffverbrauch.

- Stellen Sie sicher, dass die Öffnungen für die Frischluftzufuhr und -abfuhr nicht blockiert sind. Wenn diese blockiert sind, können die in der Schallschutzhaube erzeugte Wärme und die produzierten Abgase nicht abgeführt werden. Das Aggregat erhält keine Frischluft für die Verbrennung. Dies beeinträchtigt die Leistung des Aggregats.
- Die Abgase sollten ungehindert nach außen abgeleitet werden. Achten Sie darauf, dass die Abgase nicht in andere Räume, Türen, Fenster, usw. eindringen.
- Das Aggregat sollte möglichst weit entfernt von verunreinigter Luft, Zementstaub, Steinstaub, usw. aufgestellt werden. Falls dies nicht möglich ist, ist ein Hochleistungsluftfilter notwendig. Für solche Anlagen wird ein wärmetauschkühletes System empfohlen, da der Kühler in staubiger Atmosphäre verstopft.
- **Für Anwendungen in feuchtem/küstennahem Klima sind Antikondensationsheizungen für die Generatoren vorgeschrieben.**

4.4 Einbau auf dem Dach

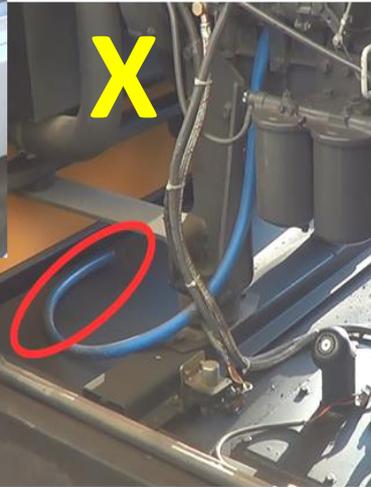
- Die Struktur der Dachfläche muss für das gesamte Gewicht, die Größe und die Form des Gehäuses geeignet sein.
- Stellen Sie sicher, dass Schwingungsdämpfer und andere Installationstechniken verwendet werden, damit keine Vibrationen auf das Gebäude übertragen werden können.
- Es wird empfohlen, den Schaltschrank mit dem Umschalter so nah wie möglich an der Einspeisung des Gebäudes zu platzieren.
- Abgasleitungen sind erforderlich, um die Abgase in nicht eingeschlossene Bereiche zu leiten und den Lärm auf ein erträgliches Maß zu reduzieren.
- Die Abgasleitung sollte durch schallgedämpfte Kanäle zum Dach geführt werden.
- Halten Sie die Länge der Auspuffrohre so kurz wie möglich, um einen minimalen Gegendruck zum Motor zu gewährleisten. Ein übermäßiger Gegendruck führt zu einer schlechten Motorleistung.
- Verwenden Sie stets gleichmäßige Biegungen und halten Sie die Anzahl der Biegungen möglichst gering.
- Berechnen Sie die äquivalente Gesamtlänge der Abgasleitung und vergrößern Sie den Durchmesser des Rohres entsprechend (von 5 bis 15 Metern erhöhen Sie den Innendurchmesser um 20 %. Von 15 bis 25 Metern erhöhen Sie den Innendurchmesser um 40 %).



4.5 Motorentlüftung

- Die Luft des Kurbelgehäuses sollte aus der Motorhaube abgeleitet werden, damit sich keine Öldämpfe am Motor/Kühler ansammeln. Öldämpfe beeinträchtigen die Leistung des Kühlers und können Luftfilter verstopfen.
- Das Entlüftungsrohr/der Entlüftungsschlauch sollte kontinuierlich nach unten verlaufen, um Ölsammlungen zu vermeiden.

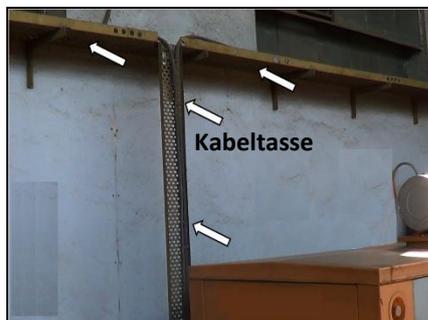
Entlüftungsrohr außerhalb der Schallschutzhaube



Entlüftungsrohr innerhalb der Schallschutzhaube

4.6 Elektrische Anschlüsse/Verkabelung

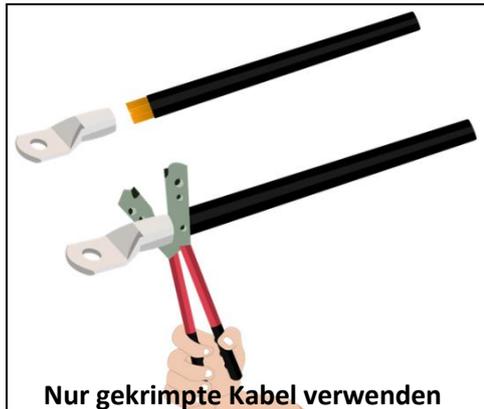
- **Stellen Sie sicher, dass nur qualifizierte Elektriker diese Arbeiten durchführen.**
- Alle elektrischen Arbeiten müssen in Übereinstimmung mit den geltenden nationalen und lokalen Normen, Vorschriften und Bestimmungen durchgeführt werden.
- Verwenden Sie ein flexibles Kabel, um Vibrationen und mögliche Schäden an den Klemmen des Generators, oder des Leistungsschalters, zu vermeiden.
- Stützen Sie die Kabel so ab, dass das Gewicht des Kabels nicht auf den Generator/die Basisschiene fällt.
- Stellen Sie sicher, dass das Kabel in einem Kabelkanal, oder in einer Kabeltasse verlegt wird und der Mindestbiegeradius eingehalten wird.



Kabel sollte sich nicht am Generator abstützen

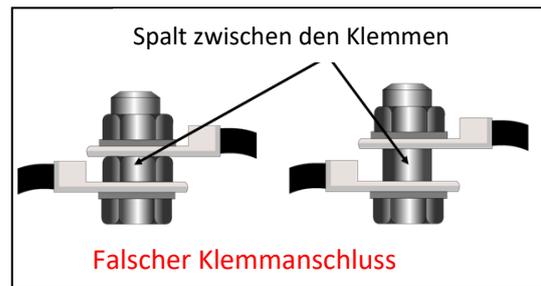
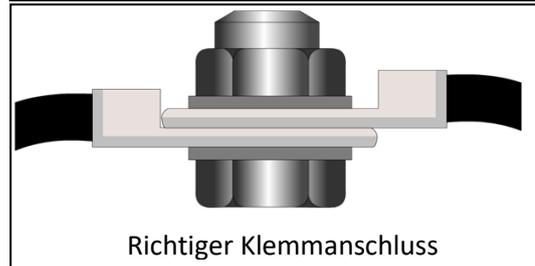
Kabelführung weg von dem Generator

- Verwenden Sie nur empfohlene Kabelgrößen/Kabelquerschnitte, die der angelegten Spannung und Stromstärke entsprechen.
- Die gekrimpten Kabel sollten über Kabelverschraubungen mit dem Generator und der Schalttafel verbunden werden.



Verwenden Sie ein Isolierband für die gekrimpten Kabel.

- Überhitzung durch lose und/oder unterdimensionierte Kabel sind die Ursache der meisten elektrischen Ausfälle. Für eine ordnungsgemäße Klemmenverbindung muss die Kontaktfläche ausreichend groß sein. Vermeiden Sie unbedingt lose und unterdimensionierte Kabel.

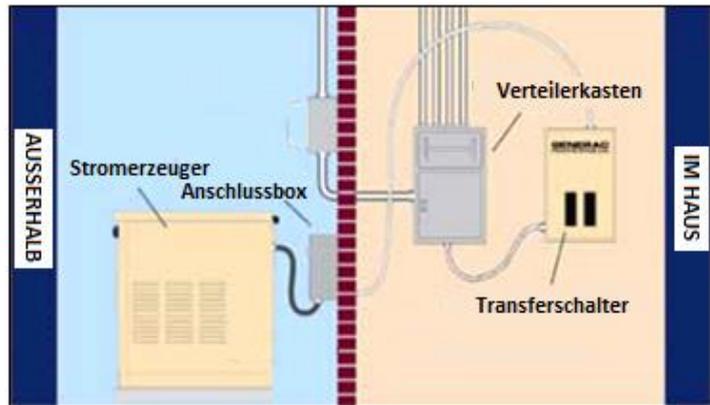


- Schützen Sie den Generator vor Überlast/Kurzschluss durch Verwendung von Leistungsschaltern oder Sicherungen.
- Halten Sie den Leistungsfaktor auf 0,8, indem Sie je nach Lasttyp induktive Lasten oder Kondensatoren verwenden.
- Sorgen Sie für eine gleichmäßige Belastung des Aggregats.
- Vermeiden Sie jegliche Spannung auf den Schrauben/Sammelschienen beim Anschließen der Kabel.
- Behalten Sie die Farben der einzelnen Phasen im Generator und in der Schalttafel bei, um die Wartung zu erleichtern.
- Verwenden Sie für die Verkabelung geschützte Kupferkabel mit der richtigen Größe.



Last sollte auf allen drei Phasen gleichmäßig verteilt sein

- Verwenden Sie abgeschirmte Kabel.
- Versuchen Sie niemals an stromführenden Kabeln zu arbeiten. Schalten Sie immer den Generator aus und öffnen Sie den Leistungsschalter an den Lastkabeln.
- Es wird dringend empfohlen, einen Umschalter zwischen dem Aggregat und der Last zu verwenden.



4.7 Tabelle für passende Lastkabel

Leistungg (KVA)	Phase	Nennstrom (Amp)	Kupferkabelgröße		Aluminium-Kabelgrößen	
			Anzahl pro Phase	Neutral	Anzahl pro Phase	Neutral
5	1	21.7	1 no. x 6 .mm ²	1 no. x 6 .mm ²	1 no. x 10 mm ²	1 no. x 10 mm ²
7.5	1	32.6	1 no. x 6 mm ²	1 no. x 6 .mm ²	1 no. x 10 mm ²	1 no. x 10 mm ²
10	1	43.5	1 no. x 16 mm ²	1 no. x 16 mm ²	1 no. x 25 s mm ²	1 no. x 25 mm ²
15	1	65.2	1 no. x 25 mm ²	1 no. x 25 mm ²	1 no. x 35 mm ²	1 no. x 35 mm ²
20	1	87	2 no. x 16 mm ²	2 no. x 16 mm ²	1 no. x 50 mm ²	1 no. x 50 mm ²
25	1	108.7	2 no. x 16 mm ²	2 no. x 16 mm ²	1 no. x 50 mm ²	1 no. x 50 mm ²
30	1	130.4	2 no. x 25 mm ²	2 no. x 25 mm ²	1 no. x 70 mm ²	1 no. x 70 mm ²
35	1	152.2	2 no. x 35 mm ²	2 no. x 35 mm ²	1 no. x 95 mm ²	1 no. x 95 mm ²
40	1	173.9	2 no. x 35 mm ²	2 no. x 35 mm ²	1 no. x 95 mm ²	1 no. x 95 mm ²
7.5	3	10.4	1 no. x 4 mm ²	1 no. x 2.5 mm ²	1 no. x 4 mm ²	1 no. x 4 mm ²
10	3	13.9	1 no. x 4 mm ²	1 no. x 2.5 mm ²	1 no. x 4 mm ²	1 no. x 4 mm ²
15	3	20.9	1 no. x 4 mm ²	1 no. x 2.5 mm ²	1 no. x 10 mm ²	1 no. x 4 mm ²
20	3	27.8	1 no. x 6 mm ²	1 no. x 2.5 mm ²	1 no. x 16 mm ²	1 no. x 4 mm ²
25	3	34.8	1 no. x 6 mm ²	1 no. x 2.5 mm ²	1 no. x 16 mm ²	1 no. x 4 mm ²
30	3	41.7	1 no. x 10 mm ²	1 no. x 2.5 mm ²	1 no. x 25 mm ²	1 no. x 6 mm ²
35	3	48.7	1 no. x 16 mm ²	1 no. x 4 mm ²	1 no. x 35 mm ²	1 no. x 10 mm ²
40	3	55.6	1 no. x 16 mm ²	1 no. x 4 mm ²	1 no. x 35 mm ²	1 no. x 10 mm ²
50	3	69.6	1 no. x 25 mm ²	1 no. x mm ²	1 no. x 35 mm ²	1 no. x 10 mm ²
62.5	3	87	1 no. x 35 mm ²	1 no. x 6 mm ²	1 no. x 50 mm ²	1 no. x 15 mm ²
75	3	104.3	1 no. x 50 mm ²	1 no. x 10 mm ²	1 no. x 90 mm ²	1 no. x 30 mm ²
82.5	3	114.8	1 no. x 50 mm ²	1 no. x 10 mm ²	1 no. x 90 mm ²	1 no. x 30 mm ²

4.8 Die Erdung

Der Stromerzeuger und alle zugehörigen Geräte, Steuer- und Schalttafeln müssen geerdet werden, bevor das Aggregat in Betrieb genommen werden kann. Die Metallteile der Installation, die Kontakt mit den Personen haben können, können im Fall eines Isolationsfehlers, oder sonstigen Fehlern, unter Strom stehen. Zum Schutz der Personen, der elektrischen Anlage und der Geräte muss daher das Stromaggregat unbedingt geerdet werden.

Für diese Erdung verfügen die Stromerzeuger über Erdungspunkte, die sich an den Seiten des Stromerzeugers und in der Schaltung befinden. Sie müssen einen Erdungsstab mittels eines isolierten Kupferleiters mit einem Mindestquerschnitt von 25mm² mit der Erdungsinstallation des Aggregats verbinden.



VORSICHT: Der Sternpunkt der Generatoren ist nicht geerdet. Nur ein konzessionierter Elektrobetrieb darf die Aggregate anschließen und muss die Einbindung der Aggregate überprüfen. Die Erdungsleiter müssen den Anforderungen gemäß der nationalen Vorschriften des jeweiligen Landes entsprechen.

Material, Abmessungen und Tiefe der Erdungsstäbe müssen so gewählt werden, dass sie korrosionsbeständig sind und eine geeignete mechanische Festigkeit aufweisen. Die Erdungsstäbe müssen vertikal im Boden versenkt werden. Der Widerstand des Erdungsstabs hängt von seinen Abmessungen, seiner Form und vom Widerstand des Bodens ab, in dem er versenkt wird. Dieser Widerstand hängt vom jeweiligen Gebiet ab und ändert sich mit der Tiefe. Für die Auswahl und Bemessung der Leiter und Erdungsstäbe ist der Elektriker zuständig und verantwortlich, der die Installation durchführt. Dabei muss er die lokalen und nationalen Vorschriften des jeweiligen Landes beachten.

HINWEIS: Eine unsachgemäße Erdung kann zu schweren Unfällen oder sogar zum Tod führen. Es kann zum Ausfall der Ausrüstung, durch einen Blitzschlag, führen, oder aufgrund von einer mangelnden Erdung gar Feuer fangen.

4.9 Erfolgsfaktor

- Halten Sie sich an die geltenden nationalen und lokalen Vorschriften, Normen und Bestimmungen.
- Bei der Installation und Montage, ist darauf zu achten, dass alle Vorgänge streng nach den Empfehlungen des Herstellers und von einem autorisierten Personal sowie konzessionierten Elektrikern durchgeführt werden.
- Verwenden Sie für Lieferung, Installation und Inbetriebnahme sowie Betrieb und Wartung nur autorisierte Stellen.
- Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile.
- Warten Sie den Stromerzeuger gemäß den Empfehlungen des Herstellers und lassen Sie Reparaturen nur von einem autorisierten Servicenetz durchführen.
- Sorgen Sie für die richtige Qualität und Menge an Luft, Kraftstoff, Schmieröl und Kühlmittel.
- Wenn der Stromerzeuger aufgrund eines Fehlers stoppt, muss er vor dem Neustart zu 100 % repariert werden.

5. DER DIESELMOTOR

5.1 Motorbezeichnung

powerol
by Mahindra
MAHINDRA & MAHINDRA LTD.
FES, INDIA

MODEL: 4905GM-C2 ENGINE SR. NO. []

KW @ 1500RPM: 60.2 MONTH/YEAR OF MNFG. []

CERTIFICATE NO.: ARAI / MOEF / DGTA-11 M&M-F44 / 2013-049
CONFORMS TO THE ENVIRONMENTS (PROTECTION) RULE 1986.

1. Motorseriennummer
2. Motormodellbezeichnung
3. Produktionsjahr
4. Motorleistung in KW

Der Motortyp ist auf dem Typenschild in der Spalte "MODELL" eingestanz.

Die erste Ziffer gibt die Anzahl der Zylinder des Motors an, z.b. (4), d. h. 4-Zylinder-Motor.

Die nächsten beiden Ziffern geben die Leistung des Motors an, z.b. (90), d. h. die Motorleistung beträgt 90 PS.

Die letzte Ziffer (5) ist eine interne Produktionsnummer.

Der erste Buchstabe steht für die Anwendung (G), d.h. es handelt sich um eine Genset-Anwendung.

Der nächste Buchstabe gibt den Ort der Herstellung (M) an, d. h. Mumbai.

C2 bedeutet, dass das Motormodell die CPCB2-Emissionsnormen (Stage 3A) erfüllt.

P 6 E 9 A ****

P: Fabrikcode
 6: Anzahl der Zylinder
 E: Produktionsmonat
 9: Produktionsjahr
 A: Produktionscode
 ****: Seriennummer

Motorseriennummer

Der erste Buchstabe steht für das Werk (P), d. h. das Werk in Pune.

Die nächste Ziffer gibt die Anzahl der Zylinder an (6), d.h. 6-Zylinder-Motor.

Der nächste Buchstabe gibt das Produktionsmonat an (siehe Monatskodierungssystem).

Die nächste Ziffer gibt das Produktionsjahr an. Der nächste Buchstabe gibt den Produktcode an.

Die verbleibenden Ziffern geben die Seriennummer der Motorherstellung an.

Kodierung Produktionsmonat					
JÄNNER	FEBRUAR	MÄRZ	APRIL	MAI	JUNI
A	B	C	D	E	H
JULI	AUGUST	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DEZEMBER
T	J	K	M	P	S

5.2 Anzugsdrehmomente

NEF-Modelle

Bezeichnung (NEF)	Drehmoment (Nm) 50 – 72.5 kVA	Drehmoment (Nm) 82.5 kVA
Hauptlagerdeckel-Schraube	168 ± 8	202 ± 8
Düsen-Mutter	25 ± 3	22-25
Zylinderkopf-Schrauben	90 Nm + 60 ° + 60 °	90 Nm + 60 ° + 60 °
Kurbelwellenzahnrad-Schrauben	65 ± 5	98 ± 8
Schwungrad-Schrauben	168 ± 8	168 ± 8
Pleuelstangen-Schrauben	65 ± 5	45NM ± 90 °
Nockenwellen-Schrauben	125 ± 6	Zahnrad wird erhitzt und gepresst
Nockenwellen-Anlauf-Schrauben	25 ± 3	25 ± 3
Einspritzpumpenrad-Schrauben	25 ± 3	25 ± 3
Kraftstoffpumpe-Mutter	92.5 ± 2.5	85 ± 5
Hauptantriebsriemenscheibe	95-100	168 ± 3
Lichtmaschinen-Schrauben	49 ± 5	49 ± 5
Lichtmaschinenhalterungs-Schrauben	49 ± 5	49 ± 5
Wasserpumpen-Schrauben	25 ± 3	25 ± 3
Ventildeckel-Schrauben	25 ± 3	25 ± 3
Lüfter-Schrauben	25 ± 3	25 ± 3
Kühler-Befestigungsschrauben	25 ± 3	25 ± 3

MDI-Modelle

Bezeichnung (MDI)	Drehmoment (Nm) 7.5 – 40 kVA
Hauptlagerdeckel-Schraube	122
Pleuelstange-Schraube (großer Kopf)	61
Pleuelstange-Schraube (kleiner Kopf)	57
Zylinderkopf-Schrauben	81-88
Schwungrad-Schrauben	81-88
Kurbelwellenscheibe-Mutter	305-339
Kurbelwellenscheibe-Schraube	170
Schmierölpumpe-Schraube	34-40
Nockenwellen-Anlauf-Schrauben	34-40
Kurbelwellendichtring hintere Seite Befestigungsschrauben	27-34
Düsen-Muttern	22-24
Wasserpumpen-Schrauben	40-47
Kurbelwellenriemenscheibe-Schrauben	163

5.3 Lagerung

Wenn der Stromerzeuger für einige Zeit außer Betrieb genommen werden soll, muss er an einem trockenen Ort gelagert werden. Beträgt die Lagerzeit mehr als einen Monat, gehen Sie wie unten beschrieben vor:

- Entleeren Sie den Kraftstofftank, die Förderpumpe und die Kraftstofffilter.
- Trennen Sie das Kraftstoffrücklaufrohr am Kraftstofftank und schließen Sie einen geeigneten Schlauch an, damit überschüssiger Kraftstoff in einen Behälter abfließen kann.
- Lassen Sie das Schmieröl aus dem Kurbelgehäusesumpf ab und füllen Sie es bis zum normalen Stand mit Rostschutzöl auf.
- Lassen Sie den Motor für 1,5 Minuten laufen. Schalten Sie den Motor ab.
- Entfernen Sie den Luftfilterschlauch vom Krümmer des Motors und sprühen Sie Rostschutzmittel durch den Lufteinlass, während der Motor gedreht wird.
- Entleeren Sie die Kurbelgehäuseölwanne und das Kühlsystem.
- Verschließen Sie alle Öffnungen, bei denen die inneren Teile des Motors der Atmosphäre ausgesetzt sind.
- Nehmen Sie die Batterien heraus und bewahren Sie sie an einem kühlen und trockenen Ort auf; halten Sie sie aufgeladen.

Benutzung nach der Lagerung

- Schließen Sie die Batterie an und achten Sie darauf, dass sie vollständig geladen ist.
- Prüfen Sie die Riemenspannung des Lüfters und der Lichtmaschine.
- Lassen Sie das Rostschutzöl aus dem Motor und dem Ölfilter ab. Füllen Sie das Kurbelgehäuse mit dem angegebenen Öl auf und setzen Sie den Ölfilter wieder ein.
- Warten Sie den Luftfilter.
- Füllen Sie den Kraftstofftank mit sauberem Kraftstoff.
- Starten Sie den Motor und lassen Sie ihn bei niedriger Drehzahl laufen. Beobachten Sie alle Anzeigen und stellen Sie sicher, dass sie ordnungsgemäß funktionieren und normale Werte anzeigen. Vergewissern Sie sich, dass keine Anzeichen von Öl- oder Wasserlecks vorhanden sind.

6. VORBEREITUNG DES MOTORS FÜR DEN EINSATZ

(Neuer oder überholter Motor - Prüfen Sie, ob der Einbau gemäß den mitgelieferten Richtlinien erfolgt)

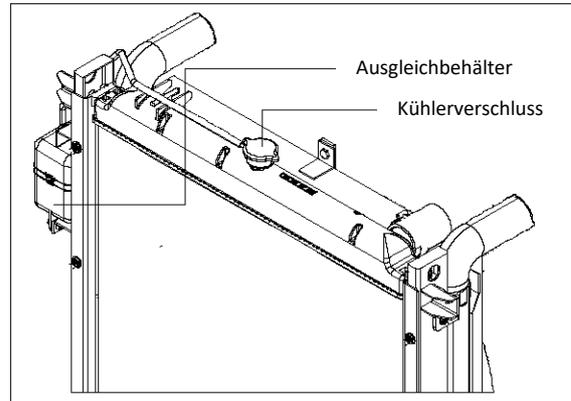
Inspektion vor dem Anlassen des Motors

Allgemein

- Prüfen Sie das Motorzubehör auf Beschädigung/Lockerheit.
- Prüfen Sie das Kurbelwellenendspiel.
- Prüfen Sie die Riemenspannung und stellen Sie sie bei Bedarf ein.

Kühlsystem

- Kühlmittelstand im Kühler und in dem Ausgleichsbehälter prüfen.
- Stellen Sie sicher, dass "Mahindra Plus Coolant" eingefüllt ist.
- Der Ausgleichsbehälter darf nur bis zur Höchstmarke aufgefüllt werden.
- Die Kappe des Ausgleichsbehälters muss sicher befestigt sein.
- Prüfen Sie, ob alle Schlauchleitungen korrekt angeschlossen sind.
- Vergewissern Sie sich, dass der Kühlerverschlussdeckel immer fest und sicher geschlossen ist.
- Prüfen Sie die Befestigungsschrauben des Kühlers, ob sie fest angezogen sind.
- Prüfen Sie den Spalt zwischen der Motorhaube und dem Lüfter und korrigieren Sie diesen ggf.



Luftsystem

- Prüfen Sie, ob Öl im Luftfilter ist.
- Prüfen Sie den Luftfilter auf Beulen/Beschädigungen.
- Prüfen Sie die Luftleitungen auf Dichtheit, korrekten Halt und festen Sitz der Schlauchschellen.
- Prüfen Sie, ob die Befestigungsschrauben des Luftfilters fest angezogen sind.
- Prüfen Sie die Motorentlüftung.
- Stellen Sie sicher, dass das Entlüftungsrohr nicht geknickt oder verdreht ist.

Auspuffanlage

- Prüfen Sie, ob der Auspuff korrekt angebracht ist.
- Prüfen Sie die Auspuffhalterung.
- Prüfen Sie die Position des Schalldämpfers. Kein Regenwasser darf in den Auspuff gelangen.

Batterie

- Prüfen Sie, ob alle elektrischen Instrumente, Messgeräte und Zähler richtig angeschlossen sind.
- Prüfen Sie die Stromkabel.

Kraftstoffsystem

- Lassen Sie Ablagerungen aus dem Kraftstofftank ab. Bei Bedarf den Kraftstofftank spülen.
- Prüfen Sie, ob alle Rohr-/Schlauchverbindungen fest angezogen sind.
- Ein sauberer Kraftstoff und eine saubere Luftzufuhr sind für eine effiziente und lange Lebensdauer des Motors unerlässlich. Stellen Sie sicher, dass beim Einfüllen des Kraftstoffs in den Tank keine Ablagerungen eindringen können.

Entlüften der Kraftstoffanlage



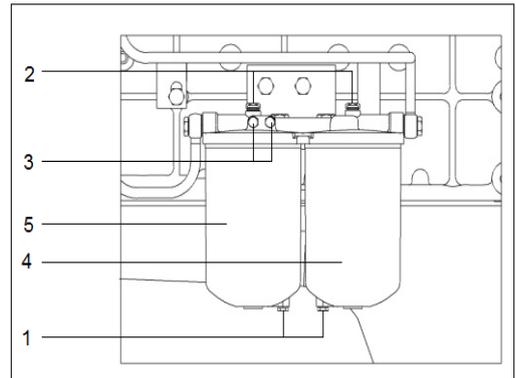
- Suchen Sie nicht mit der Hand nach undichten Stellen. Verwenden Sie stattdessen ein Stück Pappe oder Papier, um nach Lecks zu suchen.
- Stellen Sie den Motor ab und lassen Sie den Druck ab, bevor Sie Leitungen anschließen oder abnehmen.
- Ziehen Sie alle Verbindungen fest, bevor Sie die Leitungen unter Druck setzen.
- Wenn Flüssigkeit in die Haut dringt, muss sofort ein Arzt aufgesucht werden, da es sonst zu Wundbrand kommen kann.

Das Kraftstoffsystem muss vollständig entlüftet werden, damit der Motor einwandfrei funktioniert. Entlüften Sie Wasserabscheider, Kraftstofffilter und Einspritzdüsen in der folgenden Reihenfolge:

Am Kraftstofffilter (siehe Abb.)

1. Ablassschraube, 2. Zentralschraube, 3. Entlüftungsschraube, 4. Hauptfilter, 5. Sekundärfilter

- Lösen Sie die Entlüftungsschraube '3' am Hauptfilter und betätigen Sie den Handentlüfter an der Kraftstoffförderpumpe, um den Kraftstoff zu entlüften. Ziehen Sie die Entlüftungsschraube wieder an.
- Lösen Sie die Entlüftungsschraube '3' am Sekundärfilter und betätigen Sie den Handentlüfter an der Kraftstoffförderpumpe, um den Kraftstoff zu entlüften. Ziehen Sie die Entlüftungsschraube wieder fest.



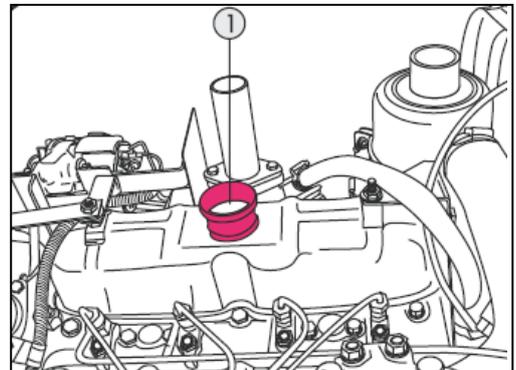
Schmierungs-system

Bevor Sie einen neuen oder überholten Motor in Betrieb nehmen, sollten Sie die nachstehenden Punkte beachten:

Motoröl durch den Öleinfüllstutzen (1) einfüllen. Prüfen Sie den Motorölstand mit Hilfe des Ölmesstabes. Beachten Sie die Markierungen des Ölmesstabes.

Entlüften des Schmiersystems

Füllen Sie das empfohlene Öl ein. Drehen Sie den Motor mindestens 15 Sekunden lang bei abgestelltem Kraftstoff. Prüfen Sie, ob das Öl bis zu allen Punkten der Stößel gelangt ist. (Entfernen Sie die Ventildeckel zur Kontrolle)



Es gibt zwei verschiedene Arten von Schmiersystemen für die Einspritzpumpe:

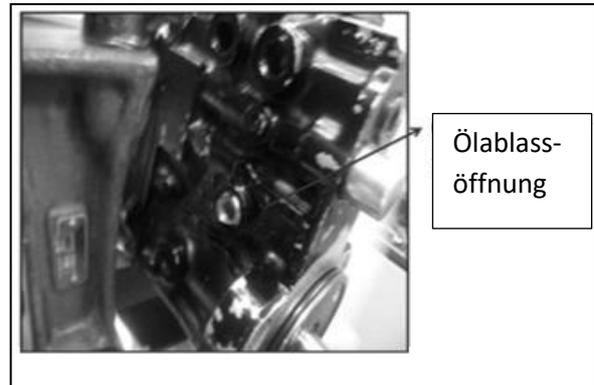
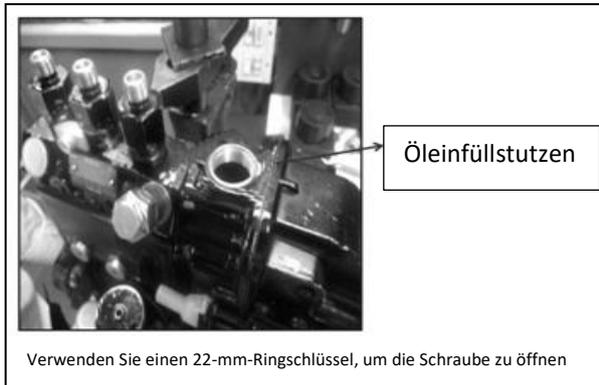
- a) Selbstschmierende Einspritzpumpe (interner Schmiertyp)
- b) Externe Schmierung

a) Selbstschmierende Einspritzpumpe:

Beim selbstschmierenden Typ wird die Einspritzpumpe durch den Ölkanal geschmiert. Eine externe Schmierung ist nicht erforderlich.

b) Externe Schmierung:

Dieser Einspritzpumpen-Typ benötigt zusätzliches Schmieröl, das manuell eingefüllt werden muss.



- Füllen Sie Öl durch die Öleinfüllöffnung ein.
- Öffnen Sie die Ölablassöffnung und prüfen Sie, ob Öl austritt oder nicht.
- Wenn Öl austritt, bedeutet dies, dass der Ölstand in der Einspritzpumpe korrekt ist.
- Wenn kein Öl austritt, muss mehr Öl nachgefüllt werden.

Zu beachtende Punkte:

- Die Ölkapazität der Kraftstoffpumpe beträgt max. 400 ml.
- Verwenden Sie die gleiche Ölsorte, die auch für die Motorschmierung verwendet wird (15W40 CH4).
- Tauschen Sie das Öl in der Kraftstoffpumpe immer aus, wenn die Kraftstoffpumpe länger als 6 Monate nicht benutzt wird.
- Verwenden Sie nur Originalöl im Kraftstoffsystem.

7. VORBEUGENDE WARTUNG

Wartung ist der Schlüssel zu niedrigeren Betriebskosten. Ein Dieselmotor muss regelmäßig gewartet werden, damit er effizient läuft.

7.1 Regelmäßige, vom Kunden durchzuführende Wartungen

Arbeit	Tätigkeit	10 Stunden	50 Stunden
Luftfilter			
Luftfilteranschlüsse/Schläuche	überprüfen	*	
Kraftstoffsystem			
Treibstofftankablagerungen	ablassen	*	*
Kraftstofftankentlüftung	überprüfen	*	
Filter der Kraftstoffförderpumpe	reinigen	*	
Schmierung der Kraftstoffpumpe	überprüfen	*	
Leckagen	überprüfen	*	*
Kühlungssystem			
Kühlmittelstand	überprüfen und ggf. auffüllen	*	*
Kühlerschläuche	überprüfen	*	*
Keilriemen und Riemenspannung	überprüfen und nachspannen	*	
Schmiersystem			
Motorölstand	überprüfen und ggf. auffüllen	*	*
Batterie			
Elektrolytstand	überprüfen	*	
Batterieanschlüsse	reinigen	*	
Batterieentlüftung	reinigen	*	

7.2 Service Intervalle

Beschreibung	Service-Intervalle (ab dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme)													
	300 Stunden 3 Monate	600 Stunden 6 Monate	900 Stunden 9 Monate	1200 Stunden 12 Monate	1500 Stunden 15 Monate	1800 Stunden 18 Monate	2100 Stunden 21 Monate	2400 Stunden 24 Monate	2700 Stunden 27 Monate	3000 Stunden 30 Monate	3300 Stunden 33 Monate	3600 Stunden 36 Monate		
Motoröl (C14 15W40) (Powerol Super Premium Motoröl)	**Erster Ölwechsel nach 300 Stunden oder 3 Monaten, dann alle 600 Stunden oder nach 1 Jahr (was zuerst eintritt)													
Ölfiler	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	
Hauptfilter Kraftstoff	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	
Sekundärfiler Kraftstoff	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	Austauschen	
Wasserabscheider	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	
Luftfilterelement (außen)	Reinigen	Reinigen	Reinigen	Austauschen	Reinigen	Reinigen	Reinigen	Austauschen	Reinigen	Austauschen	Reinigen	Reinigen	Austauschen	
Luftfilterelement (innen)													Austauschen	
Kühlmittel (Powerol Super Premium Kühlmittel)	*Kühlmittelwechsel alle 3.000 Stunden oder nach 2 Jahren (was zuerst eintritt)													
Gummi-Kühlerschläuche	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	
Gummischläuche (Luft, Kraftstoff, Öl)	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Austauschen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	
Keilnemen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	
Einspritzpumpe kalibrieren				Kalibrieren						Kalibrieren			Kalibrieren	
Elektrische Komponenten	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	
Ventilspiel	Überprüfen		Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	
Kühler reinigen				Reinigen						Reinigen			Reinigen	
Batterie	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	Überprüfen	

**Ölstand alle 300 Stunden prüfen und gegebenenfalls nachfüllen

*Hierbei handelt es sich um einen allgemeinen Richtwert. Dieser kann jedoch abhängig von Standort und Umgebung variieren.

7.3 Luftansaugsystem

Luftfilter (trockener Typ)

Der Motor saugt eine große Menge an Luft in die Verbrennungskammern. Die wichtigste Funktion des Luftfilters besteht darin, diese Luft zu reinigen, damit kein Staub oder andere Partikel in den Motor gelangen. Um diese Verunreinigungen zu entfernen, ist es sehr wichtig, dass der Luftfilter regelmäßig gewartet wird. So kann der Filter den Motor kontinuierlich und effizient vor Staub und anderen schädlichen Substanzen schützen, die sonst in den Motor eindringen und Abrieb sowie übermäßigen Verschleiß verursachen würden.

Der Luftfilter besteht aus den folgenden Teilen:

Luftfiltergehäuse

In dem Gehäuse befinden sich der Luftfiltereinsatz und die Sicherheitspatrone.

Vorreiniger

Die groben Staubpartikel werden von den gebogenen Schaufeln des Vorreinigers abgeschieden und im Staubbehälter gesammelt.

Papier-Element-Filter

Damit werden die feinen Verunreinigungen abgeschieden. Er muss bei jeder Wartung, oder bei Bedarf früher, mit Druckluft gereinigt werden. Der Filter sollte alle 1.000 Stunden, oder bei Bedarf auch früher, ausgetauscht werden.

Filterpatrone

Die Filterpatrone wird in das Papierfilterelement eingesetzt. Sie dient als Schutz gegen unkontrolliertes Eindringen von Staub, aufgrund eines Bruchs des Papierfilterelements, in den Motor, und als Schutz, sobald das Papierelement zur Reinigung entfernt wird.

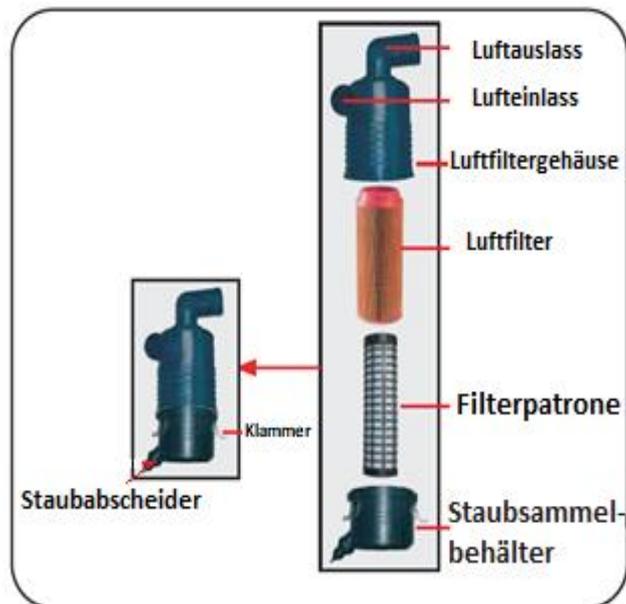
Die Reinigung der Filterpatrone wird nicht empfohlen. Sie muss ersetzt werden.

Staubsaammelbehälter

Der Staubsaammelbehälter fängt den Staub auf.

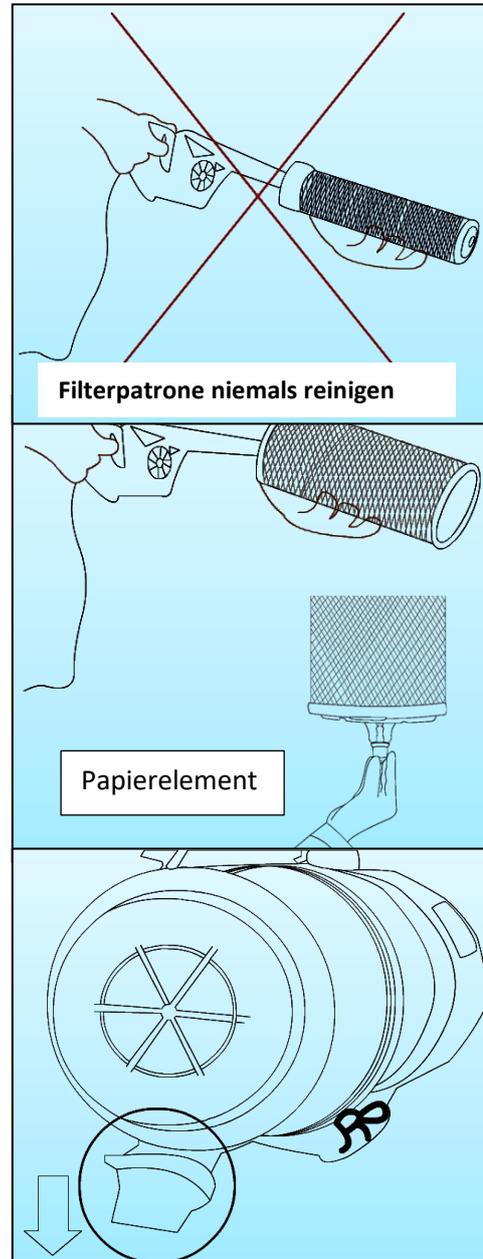
Wartungsanzeiger

Die mechanische Wartungsanzeige ist am Ansaugrohr montiert. Die Sichtbarkeit des roten Streifens im transparenten Fenster zeigt an, dass das Luftfilterelement verstopft ist. In diesem Fall, oder nach jeder 300sten Betriebsstunde, ist das Papierelement zu reinigen. Bleibt der rote Streifen nach der Reinigung bestehen, ist das Element auszutauschen.



Reinigung des Luftfilters (SERVICEANLEITUNG)

- Öffnen Sie die Stahlklammern am Luftfiltergehäuse. Entfernen Sie den Behälter, indem Sie die vier Drahtklammern an seinem Gehäuse öffnen.
- Nehmen Sie das Papierelement zusammen mit der Filterpatrone heraus. Achten Sie darauf, dass kein Staub in den Ansaugtrakt gelangt.
- Trennen Sie das Papierelement von der Sicherheitspatrone.
- Wenn die Filterpatrone stark verschmutzt ist, ersetzen Sie diese durch eine neue.
- Reinigen Sie niemals die Filterpatrone.
- Reinigen Sie das Papierelement, indem Sie es mit Druckluft von innen nach außen ausblasen. Achten Sie darauf, dass das Papierelement nicht beschädigt wird.
- Nach der Reinigung des Papierelements prüfen Sie das Papierelement auf Risse oder Löcher. Wenn es beschädigt ist, ersetzen Sie es durch ein neues.
- Entfernen Sie den Gummi-Staubabscheider vom Luftfilter, reinigen Sie ihn und setzen Sie ihn wieder ein.
- Montieren Sie die Filterpatrone und dann das Papierelement am Luftfiltergehäuse.
- Montieren Sie den Behälter auf das Gehäuse und stellen Sie sicher, dass der Staubabscheider nach unten zeigt.
- Bringen Sie die Schellen wieder an. Vergewissern Sie sich, dass alle Schellen ordnungsgemäß angebracht sind; sollte eine Schelle lose sein, ersetzen Sie diese durch eine neue.
- Bringen Sie die Stahlschelle am Filtergehäuse an.
- Stellen Sie sicher, dass alle Verbindungen des Luftfilters luftdicht sind.
- Drücken Sie die Reset-Taste an der Wartungsanzeige.

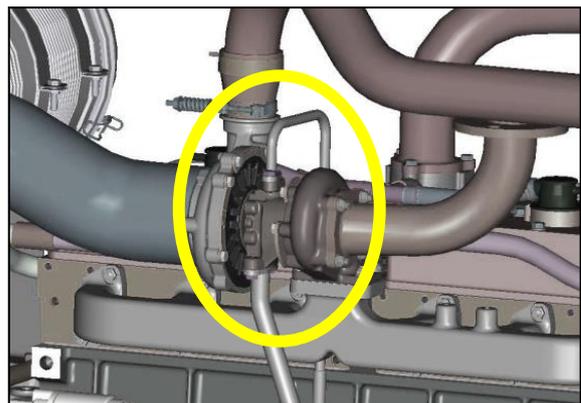


Turbolader

Der Turbolader nutzt die Wärmeenergie der Motorabgase, um eine Turbine anzutreiben, die wiederum einen Kompressor antreibt, der die Luft unter einem bestimmten Druck in den Ansaugkrümmer drückt.

Empfohlener Betrieb

- Lassen Sie den Motor nach dem Anlassen und vor dem Abstellen des Motors eine Minute lang im Leerlauf laufen. Dadurch wird sichergestellt, dass der Turbolader ausreichend mit Schmieröl versorgt wird.
- Der Turbolader muss nach jedem Wechsel, oder jeder Wartung, bei der Öl abgelassen wird, vorgeölt werden. Wenn der Motor über einen längeren Zeitraum nicht genutzt wurde, oder bei niedrigen Umgebungstemperaturen betrieben wurde, drehen Sie den Motor ein paar Mal, bevor Sie ihn anlassen. Starten Sie



dann den Motor und lassen Sie ihn einige Minuten im Leerlauf laufen, um die volle Ölzirkulation und den Druck bei höheren Drehzahlen herstellen zu können.

- Vermeiden Sie lange Leerlaufzeiten des Motors. Eine niedrige Drehzahl der Turboladerwelle kann dazu führen, dass Öl und Luft an der Dichtung vorbei in die Turbine gelangen.

Wartung

- Das Motoröl muss regelmäßig gewechselt werden.
- Der Ölfilter und das Luftfiltersystem müssen regelmäßig gewartet werden.
- Alle Anschlüsse des Turboladers überprüfen. Die Verbindungen müssen dicht sein.
- Bei Wartungsarbeiten am Motor ist die Öffnung an den ausgebauten Anschlussteilen des Turboladers zu verschließen, um das Eindringen von Schmutz oder Fremdkörpern zu verhindern.
- Beim Einbau des Turboladers in den Motor ist das Zentralgehäuse mit sauberem Öl zu füllen, und vor dem Einbau sicherzustellen, dass alle Leitungen mit dem Turbolader verbunden sind.
- Kontrollieren Sie das Entlüftungssystem des Motors. Wenn Sie eine Funktionsstörung des Turboladers vermuten, wenden Sie sich an den nächstgelegenen Service-Händler.
- Wenn das Axialspiel der Turbolader-Welle mehr als 0,10 mm und das Radialspiel mehr als 0,4 mm beträgt, muss der Turbolader gewartet werden.

Nützliche Tipps

- Turbolader werden in Zusammenarbeit mit dem Motorhersteller auf einen bestimmten Motor abgestimmt. Daher sollte die vom Motorhersteller vorgegebene Spezifikation nicht verändert werden.
- Manipulationen an der Kraftstoffeinspritzanlage sind verboten, da sie zu Schäden am Motor und am Turbolader führen können.
- Änderungen an der Ladedruckregelung des Turboladers, sofern vorhanden, können zu Motorschäden führen.
- Verwenden Sie nur die vom Motorhersteller empfohlenen Ölfilter und Ölsorten.
- Verwenden Sie nur den vom Motorhersteller empfohlenen Ladeluftkühler (falls zutreffend).
- Änderungen an der Auspuffanlage werden nicht empfohlen.
- Stellen Sie die ordnungsgemäße Funktion der Auspuffbremse sicher, sofern vorhanden.
- Verwenden Sie Original-Dichtungen und -Verbindungsrohre.



VORSICHT: In der Nähe der Schläuche des Turboladers befinden sich hervorstehende Bolzen. Berühren Sie diese nicht und greifen Sie die Objekte nicht an.

Verhaltensweisen für ein zufriedenstellendes Funktionieren des Turboladers

- Regelmäßiger Wechsel des Motoröls und der Ölfilter gemäß den Angaben des Motorherstellers.
- Regelmäßiger Wechsel/regelmäßige Reinigung des Luftfilterelements gemäß den Angaben des Motorherstellers.
- Überprüfen Sie den Öldruck im Leerlauf des Motors. Der Mindestöldruck im Leerlauf muss den Empfehlungen des Motorherstellers entsprechen.
- Lassen Sie den Motor nach dem Anlassen 60 Sekunden lang im Leerlauf laufen.
- Lassen Sie den Motor 60 Sekunden lang im Leerlauf laufen, bevor Sie ihn abstellen.
- Regelmäßige Reinigung der Kurbelgehäuseentlüftung IST notwendig, damit das Öl aus dem Turboladerauslass frei abfließen kann.
- Prüfen Sie regelmäßig alle Luft-, Öl- und Abgasanschlüsse auf Undichtigkeiten und abnormale Staub- bzw. Rußablagerungen.
- Lassen Sie den Motor nicht mit niedrigem Öldruck laufen.
- Setzen Sie den Motor nicht sofort nach dem Anlassen unter Volllast.
- Schalten Sie den Motor nicht unter Volllast ab.
 - Lassen Sie den Motor nicht mit beschädigten Ölzufuhr- und Ölablassleitungen laufen.
 - Lassen Sie den Motor nicht laufen, wenn Verbindungsschläuche zwischen Luftfilter und Turbolader defekt sind.

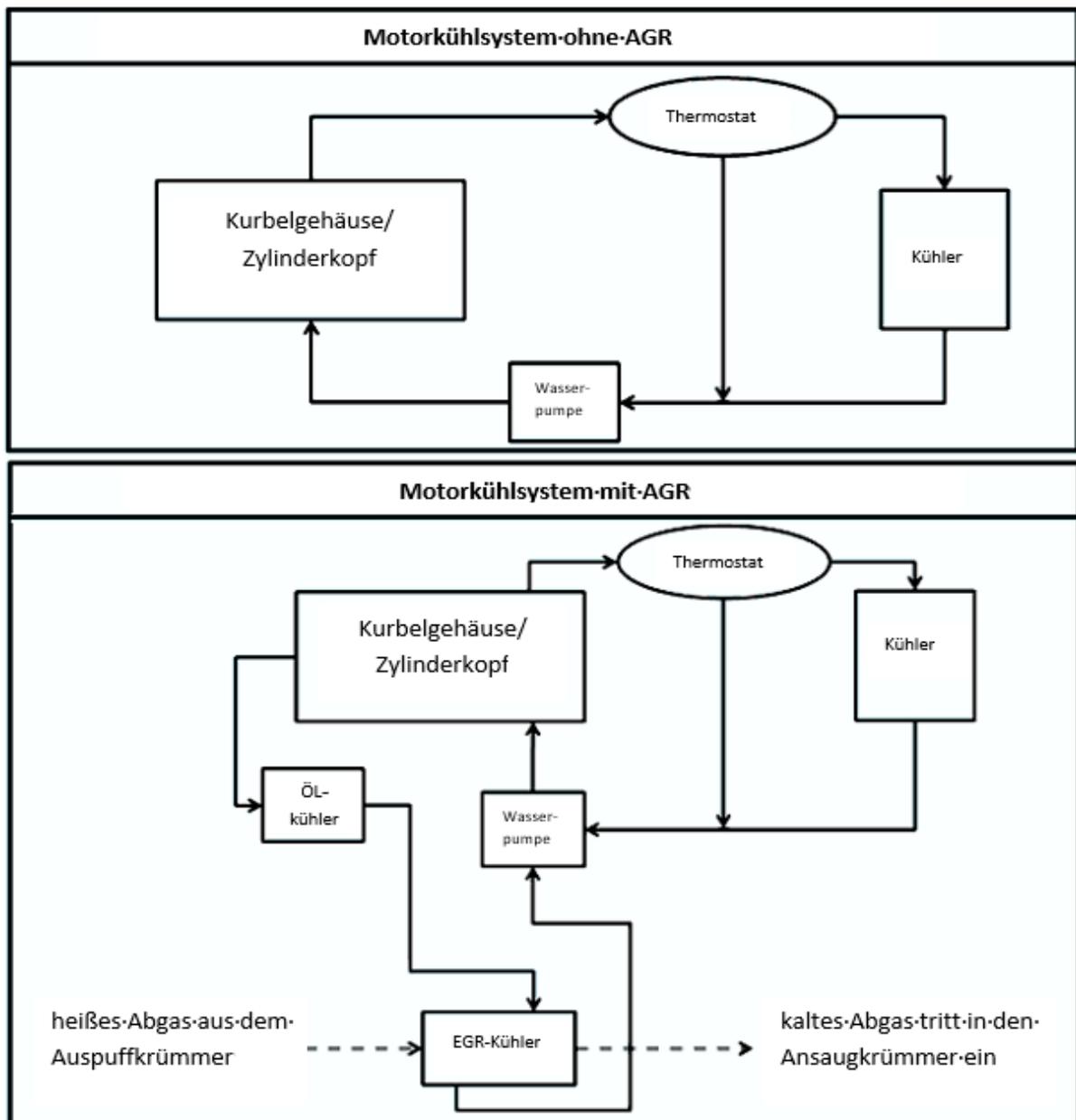
- Lassen Sie den Motor nicht laufen, wenn Verbindungsschläuche zwischen Turboeinlass und Turboauslass defekt sind.

7.4 Kühlsystem



WARNUNG: Das Kühlsystem steht unter Druck. Es ist gefährlich, den Kühlerdeckel zu entfernen, während das System noch heiß ist. Drehen Sie den Deckel beim ersten Schritt immer langsam um und lassen Sie den Druck entweichen, bevor Sie den Deckel vollständig abnehmen. Um Verletzungen zu vermeiden, müssen Sie den Motor abstellen, bevor Sie am Kühler arbeiten.

Um eine gleichmäßige Temperatur zu gewährleisten, werden der Zylinderkopf und die Zylinderwände des Motors durch Kühlmittel gekühlt. Diese Kühflüssigkeit wird wiederum im Kühler gekühlt. Die Kühflüssigkeit zirkuliert mit Hilfe einer Wasserpumpe vom Kühler zum Motor und zurück durch den Kühler. Der Durchfluss der Kühflüssigkeit wird durch einen Thermostat geregelt. Das folgende Schema zeigt den Kühlmittelweg:



Kühlmittel mit Rostschutz

Zur Vermeidung von Rostbildung im Mantelzylinder, in der Wasserpumpe, im Zylinderblock, im Kühlerrohr und in anderen Teilen des Kühlsystems wird "Mahindra Plus"-Kühlmittel empfohlen. Die kontinuierliche Verwendung der Lösung gewährleistet eine höhere Effizienz und eine längere Lebensdauer des Kühlsystems. Wenn während der Reparatur aus irgendeinem Grund Kühlmittel entfernt werden muss, sammeln Sie die Lösung in einem sauberen Gefäß und füllen Sie es nach der Reparatur wieder auf. Wechseln Sie die Kühlflüssigkeit alle 1.200 Betriebsstunden oder nach 1 Jahr, je nachdem, was früher eintritt. Verwenden Sie sauberes Wasser zum Mischen des Kühlmittels.

Schlauchverbindungen

- Prüfen Sie die Schläuche auf Risse und Schäden. Ersetzen Sie diese, falls nötig.
- Prüfen Sie, ob die Schellen und Klammern festsitzen und nicht undicht sind.
- Ersetzen Sie das Kühlmittel. Spülen Sie das Kühlsystem nach 1.000 Betriebsstunden oder einem Jahr, je nachdem, was früher eintritt, aus.

Wasserpumpe

Die Wasserpumpe ist mit einem Lager ausgestattet, das für die normale Lebensdauer der Pumpe ausreicht. Somit ist keine Einstellung oder Schmierung des Lagers erforderlich.

Thermostat

Das Thermostat verhindert, dass Wasser durch den Kühler zirkuliert bis der Motor seine Betriebstemperatur erreicht hat. Wenn das Thermostat geschlossen ist, zirkuliert das Wasser nur durch den Motorblock. Es ist wichtig, dass das Thermostat in einem einwandfreien Zustand ist. Wenn es defekt ist, versuchen Sie nicht, es zu reparieren, sondern ersetzen dieses durch ein neues. Wenn Sie ein neues Thermostat einbauen, achten Sie darauf, dass das Ventil nach oben, zum Kühleranschluss hin, zeigt.

Spülung des Kühlsystems

Entleeren der Anlage

Es gibt zwei Ablasshähne, die geöffnet werden müssen: einer befindet sich auf der linken Seite des Kurbelgehäuses und einer am unteren Tank des Kühlers.

Um das Ablassen zu beschleunigen, sollte der Kühleinfülldeckel entfernt werden. Achten Sie darauf, dass die Abflüsse nicht verstopft sind. Wenn das Wasser vollständig abgeflossen ist, schließen Sie die Hähne.



WICHTIG: Lassen Sie den Motor nicht laufen, wenn das Kühlsystem leer ist. Geben Sie kein kaltes Wasser oder kaltes Frostschutzmittel hinzu, wenn der Motor heiß ist.

Reinigung von Schmutz und Schlamm

Füllen Sie das Kühlsystem mit einer Lösung von 1,36 kg gewöhnlicher Natronlauge auf 10,19 Liter Wasser. Lassen Sie den Motor laufen, bis das Wasser heiß ist. Ablassen, mit sauberem Wasser spülen und neu befüllen. Das System sollte, bis zur Verwendung mit sauberem Wasser, mit Rostschutzmittel oder Frostschutzlösung gefüllt bleiben. Füllen Sie bei laufendem Motor Kühlmittel nach.

Schlauchanschlüsse

Prüfen Sie regelmäßig, ob alle Anschlüsse in Ordnung sind und die Klemmen festsitzen. Eine undichte Schlauchverbindung führt zum Verlust des Kühlmittels und damit der Motorleistung.

Kühlergehäuse

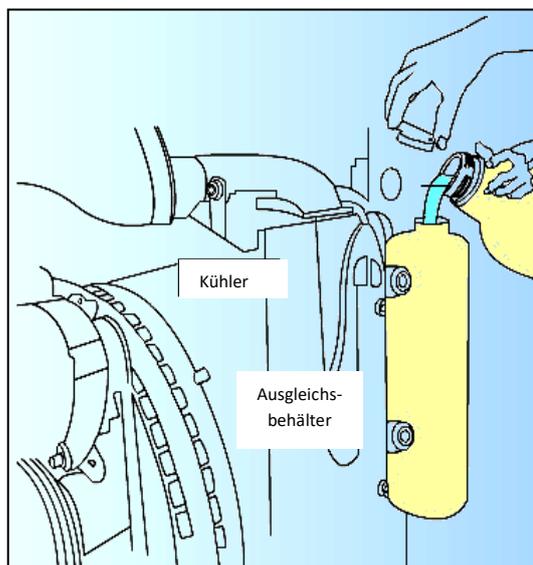
Eine Überhitzung kann durch verbogene oder verstopfte Kühlerlamellen verursacht werden. Wenn die Zwischenräume zwischen den Kühlerlamellen verstopft sind, reinigen Sie diese mit Druckluft oder Wasser. Achten Sie beim Richten der verbogenen Rippen darauf, dass die Rohre nicht beschädigt werden, oder die Verbindung zwischen den Rippen und Rohren unterbrochen wird.



WICHTIG: Lassen Sie den Motor nicht ohne Thermostat laufen.

Wartungshinweise

- Befüllen Sie den Kühler mit der empfohlenen Kühlflüssigkeit.
- Prüfen Sie den Kühlmittelstand in dem Ausgleichsbehälter und füllen Sie bei Bedarf nach.
- Verwenden Sie kein schlammiges Wasser für den Kühler, da es das Kühlsystem verstopfen könnte.
- Blasen Sie mit Druckluft durch die Kühlerlamellen, um Fremdkörper zu entfernen.
- Der Kühlmittelstand sollte bis zur Maximal-Markierung, bei dem Ausgleichsgefäß, reichen.
- Um das Kühlmittel vorzubereiten, fügen Sie 1 Liter sauberes Wasser mit 1,5 Liter Powerol Plus Kühlmittel hinzu.
- Wenn der Lüfterflügel verbogen, oder beschädigt ist, tauschen Sie den Lüfter aus.
- Wenn der Keilriemen lose ist, ziehen Sie diesen fest.
- Prüfen Sie die Schläuche auf Risse und Beschädigungen. Ersetzen Sie diese, falls erforderlich.
- Prüfen Sie, ob die Schlauchschellen fest angezogen sind.

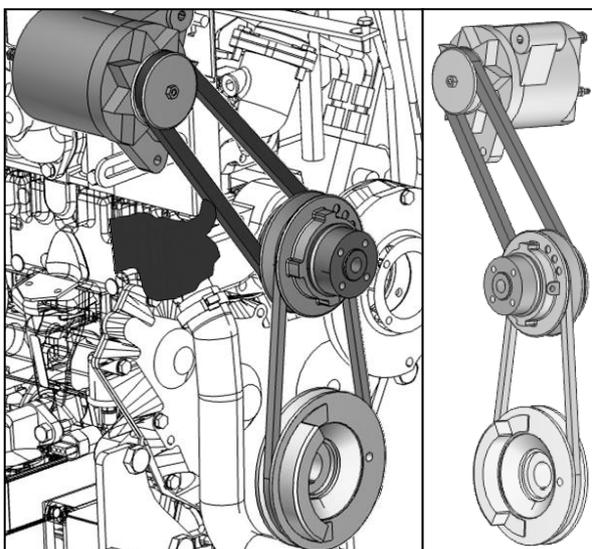


Einstellung der Riemen Spannung

Für MDI-Motoren

Drehen Sie den Motor bis die Stellschraube erreicht wird. Lösen Sie die Stellschraube. Schrauben Sie den Flansch in Richtung des Keilriemens, um ihn zu spannen, oder vom Keilriemen weg, um ihn zu lockern. Verwenden Sie dabei einen Hakenschlüssel.

Wenn die Spannung korrekt ist, sichern Sie den Flansch mit der Stellschraube.



Korrekte Verwendung des Hakenschlüssels

- Entfernen Sie die Sicherungsmutter und die Schraube von der Narbe der Wasserpumpenriemenscheibe.
- Setzen Sie den Schraubenschlüssel über den Flansch der Wasserpumpenriemenscheibe.
- Richten Sie die Kerben des Schlüssels an den Rippen des Flansches der Wasserpumpenriemenscheibe aus.
- Drehen Sie den Schlüssel im Uhrzeigersinn/gegen den Uhrzeigersinn zum Spannen bzw. Lösen des Keilriemens.



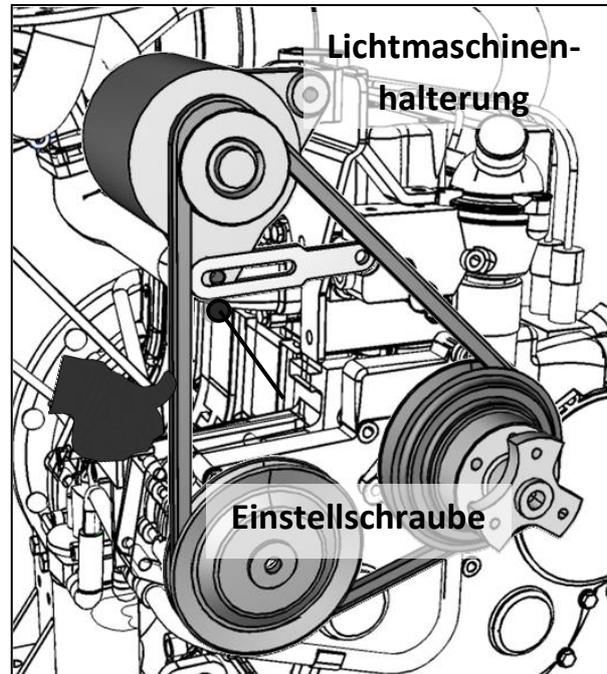
- Ziehen Sie die Sicherungsschraube und die Mutter in der nächstgelegenen Rille wieder an.

Für NEF-Motoren

- Lösen Sie die Einstellschraube in der Halterung der Lichtmaschine. Sichern Sie die Schraube in der richtigen Position.
- Drücken Sie den Riemen mit dem Daumen in der Mitte zwischen zwei Riemenscheiben. Ohne viel Kraftaufwand sollte sich der Riemen etwa einen 1,27 cm bewegen.



VORSICHT: Berühren Sie keine sich drehenden Gegenstände. Passen Sie auf heiße Gegenstände auf und berühren Sie diese nicht, da Sie sich sonst schwer verbrennen können.



Das Schmiersystem

Um übermäßige Reibung und Wärmeentwicklung zwischen zwei sich relativ zueinander bewegenden Oberflächen zu verhindern, ist ein Öl- oder Schmierfilm zwischen den beiden erforderlich.

Schmieröle enthalten hauptsächlich folgenden Zusatzstoffe:

- Antioxidationsadditiv: zur Vermeidung von Ölverbrennungen durch Funkenflug.
- Rostschutzmittel: zur Verhinderung von Korrosion, Kesselstein- und Rostbildung.
- Detergent-Additiv: zur Entfernung und Reinigung von Kohlenstoffablagerungen und anderen Verunreinigungen.
- Antischaummittel: zur Verhinderung von Schaum- oder Blasenbildung auf der Öloberfläche.

Ölwechselintervalle

Das Ölwechselintervall ist ein sehr wichtiger Faktor für den Erhalt der Integrität eines Motors. Die Verschmutzung des Schmieröls ist das direkte Ergebnis des Motorbetriebs und des jeweiligen Belastungsfaktors. Die Menge der erzeugten Verunreinigung hängt von der Menge des Kraftstoffs ab, den der Motor verbraucht. Bei jedem Ölwechsel müssen die Filter ausgetauscht werden. (Einzelheiten zu den Ölwechselintervallen finden Sie im PLAN FÜR VORSORGLICHE WARTUNG)

HINWEIS: Wenn das Schmieröl bei einer Motorreparatur aus der Ölwanne abgelassen wird, muss neues Öl verwendet werden. Verwenden Sie kein Öl, nachdem es aus der Ölwanne abgelassen wurde.

Tägliche Kontrolle

- Prüfen Sie den Motorölstand vor dem Anlassen des Motors mit Hilfe des Ölmesstabs.
- Bei zu niedrigem Stand Öl nachfüllen.



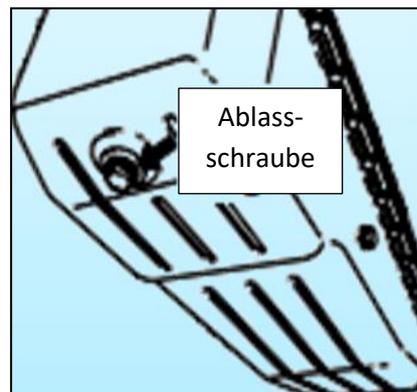
HINWEIS: Prüfen Sie den Ölstand nicht bei laufendem Motor. Stellen Sie den Motor ab, warten Sie 10 Minuten, und prüfen Sie dann den Ölstand.

Wechsel von Öl und Ölfilter

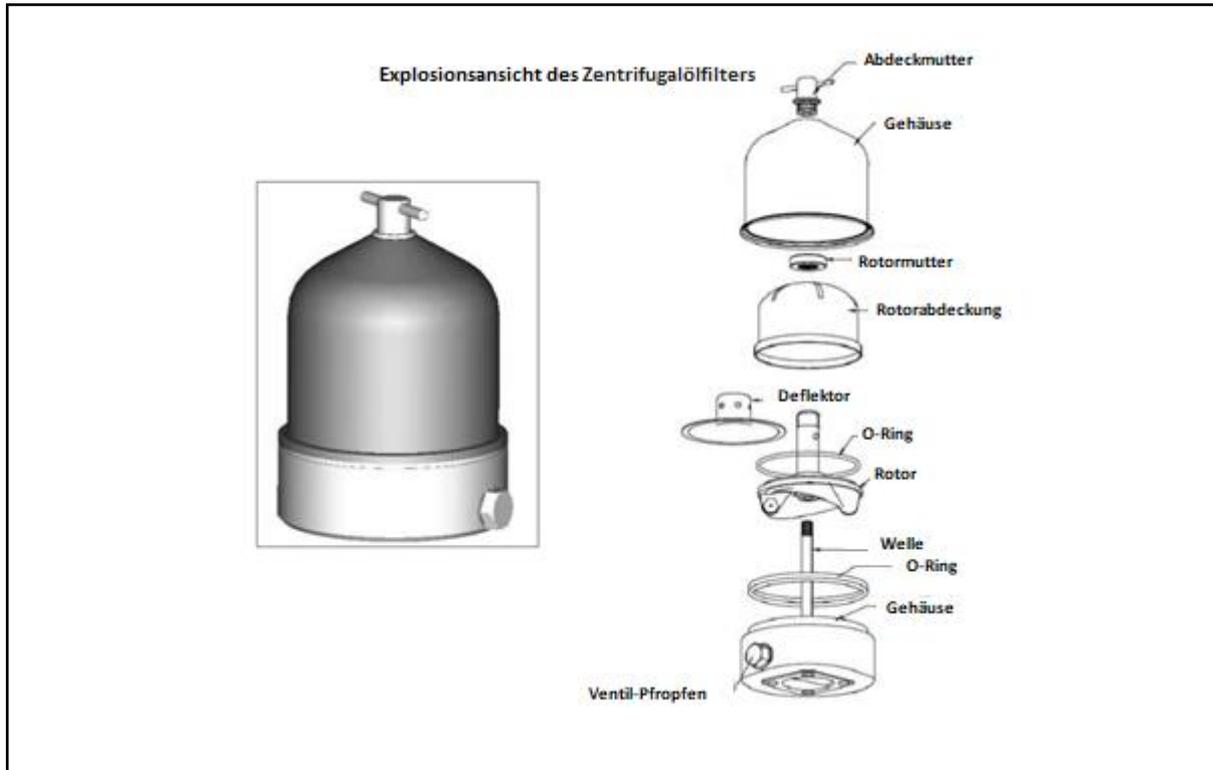
- Entfernen Sie die Ablassschraube an der Unterseite der Ölwanne und lassen Sie das Öl vollständig ablaufen.
- Fangen Sie das Öl in einer flachen Schale auf. Wenn Metallpartikel an der Ablassschraube, oder im Öl zu sehen sind, überprüfen Sie den Motor gründlich.
- Setzen Sie die Ablassschraube wieder ein.
- Entfernen Sie den Ölfilter mit Hilfe eines Filterbandschlüssels.
- Setzen Sie einen neuen Filter ein, indem Sie diesen einfach auf den Filterkopf drehen. Der Filter muss handfest angezogen werden. Ziehen Sie den Filter nicht zu fest an, da sonst der O-Ring beschädigt werden kann.
- Befüllen Sie den Motor wieder mit dem empfohlenen Öl und mit der korrekten Menge.
- Schließen Sie den Öleinfülldeckel wieder.



WICHTIG: Tauschen Sie Gummiringe und Dichtungen aus, sobald Beschädigungen festgestellt werden. Ziehen Sie die Ölablassschraube mit einem Anzugsdrehmoment von 11,8 Nm an.

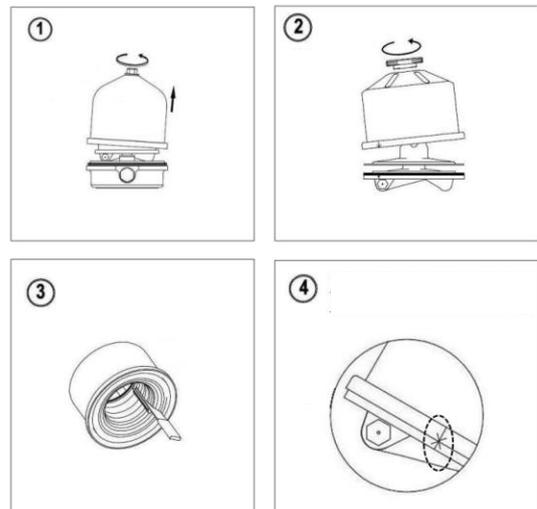


Zentrifugal-ÖlfILTER



Reinigungsverfahren für den Zentrifugalölfilter

- Schrauben Sie die obere Mutter ab und entfernen Sie den Filterdeckel. Heben Sie den Rotor an und lassen Sie das Öl aus diesem ab.
- Schrauben Sie die Rotormutter ab, indem Sie die Rotoreinheit in der Hand halten. Rotordeckel und Deflektor im Inneren entfernen.
- Entfernen Sie den im Rotordeckel angesammelten Schmutz mit einem stumpfen Messer. Alle Rotorteile gründlich reinigen.
- Rotor in der richtigen Reihenfolge der Teile zusammenbauen. PFEILMARKIERUNGEN AN ROTOR UND ROTORDECKEL AUF EINANDER ABSTIMMEN. Rotordeckel mit der Hand fest anziehen. Rotor auf die Welle aufsetzen und Reinigerdeckel montieren.
- Ersetzen Sie den Gummiring des Rotors und des Deckels, wenn er beschädigt ist, ansonsten alle 1.200 Betriebsstunden.
- Ersetzen Sie den Zentrifugalölfilter wenn Sie Beschädigungen feststellen.



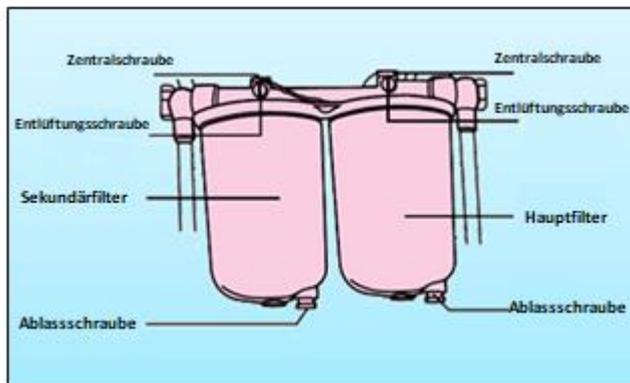
WICHTIG: Die Zentrifugalabdeckungsmutter wird mit einem Drehmoment von 11 Nm angezogen.

7.5 Kraftstoffsystem

Die Hauptfunktion des Kraftstoffsystems besteht darin, den Motor sauber und ausreichend mit Kraftstoff zu versorgen.

Wartungsanweisungen

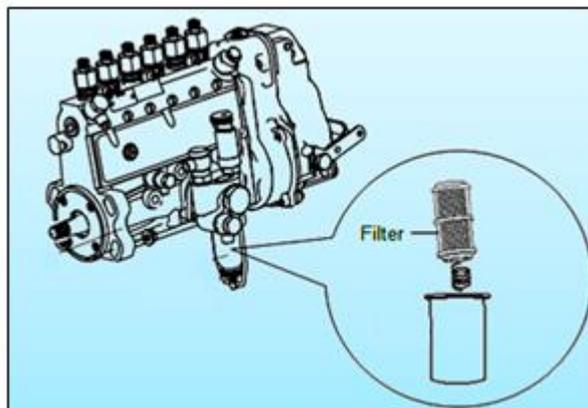
- Lassen Sie die Ablagerungen aus dem Kraftstofffilter über die Ablassschrauben ab.
- Achten Sie darauf, dass kein Schmutz in den Kraftstofftank gelangt.
- Vergessen Sie nicht, den Tankdeckel nach dem Tanken wieder fest zu verschließen.
- Lassen Sie den Kraftstofftank nicht leer werden. Wenn der Tank völlig leer ist, kann Luft in das Kraftstoffsystem eindringen, die vor dem Anlassen des Motors entlüftet werden muss.
- Achten Sie darauf, beim Tanken keinen Kraftstoff zu verschütten. Wischen Sie verschütteten Kraftstoff sofort auf, da er sonst einen Brand verursachen könnte.
- Lagern Sie den Kraftstoff in einem sauberen Behälter. Verschmutzter Kraftstoff führt zu schweren Schäden an der Einspritzpumpe.



VORSICHT: Stellen Sie den Motor ab, bevor Sie den Stromerzeuger auftanken.

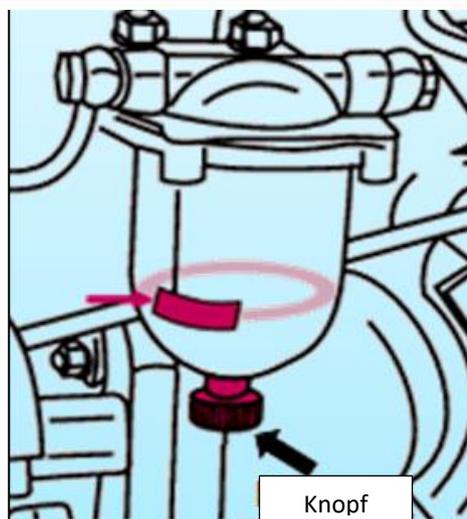
Reinigung des Filters der Förderpumpe

- Entfernen Sie den Behälter der Förderpumpe durch Drehen des Knopfes gegen den Uhrzeigersinn.
- Entfernen Sie den Filter und reinigen Sie den Behälter sowie den Filter mit Diesel.
- Achten Sie beim Einsetzen des Filters darauf, dass die Feder nach unten gerichtet ist.
- Stellen Sie sicher, dass der O-Ring richtig sitzt.



Wasser aus dem Wasserabscheider ablassen (falls vorhanden)

- Überprüfen Sie den Wasserstand im Wasserabscheider und lassen Sie das Wasser ab, sobald der Schwimmer die rote Linie erreicht hat.
- Drehen Sie den Knopf gegen den Uhrzeigersinn, um das Wasser abzulassen. Schließen Sie den Drehknopf, sobald das Wasser abgelassen ist.



7.6 Abgasanlage

Die Auspuffanlage ist dafür ausgelegt, die Abgase des Motors in die Atmosphäre zu leiten.



ACHTUNG: Lassen Sie den Motor nicht laufen, wenn der Schalldämpfer nicht angeschlossen ist.

Wartungsanweisung

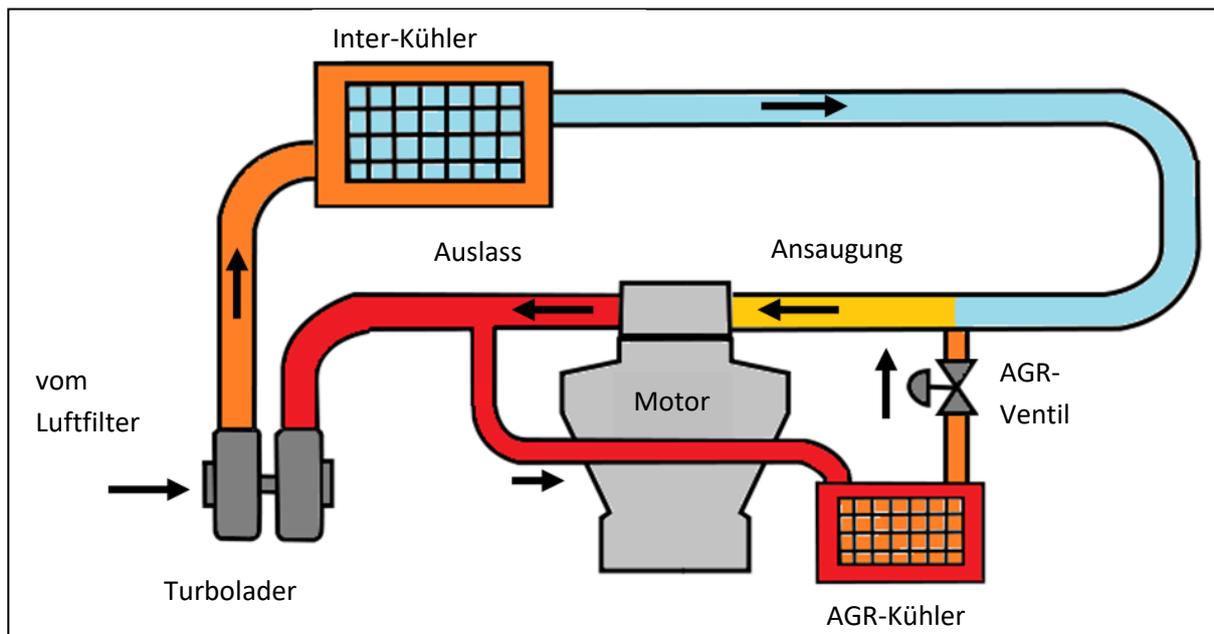
Der Schalldämpfer muss gereinigt werden, wenn der Gegendruck 0,09 bar überschreitet.

Abgasrückführungssystem (AGR) (nur bei ausgewählten Modellen)

Das AGR-System ist so konzipiert, dass es unter verschiedenen Motorbetriebsbedingungen eine bestimmte Menge an Abgas in den Motorzylinder leitet. Dies wird erreicht, indem das AGR-Ventil geöffnet wird.

Die Abgase werden durch den AGR-Kühler geleitet, der durch das Motorwasser des Kühlsystems gekühlt wird, um die Abgastemperatur zu senken. Nach dem Durchströmen des AGR-Kühlers gelangt das Abgas in das Ansaugsystem.

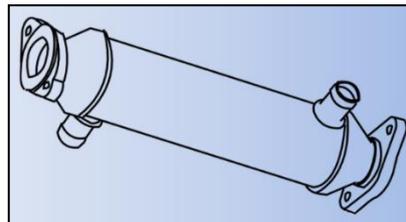
Komponenten des AGR-Systems



Motormodell	AGR-Komponentenanordnung
2185 GM C2	Ohne AGR
2205 GM C2	Ohne AGR
3255 GM C2	Ohne AGR
3285 GM C2	Ohne AGR
3335 GM C2	mit AGR-Ventil und AGR-Kühler
3385 TCI GM C2	mit AGR-Ventil und ohne AGR-Kühler
3445 TCI GM C2	mit AGR-Ventil und ohne AGR-Kühler
4575 TCI GM C2	mit AGR-Ventil und mit AGR-Kühler
4725 TCI GM C2	ohne AGR-Ventil und mit AGR-Kühler
4905 TCI GM C2	mit AGR-Ventil und AGR-Kühler
41035 TCI GM C2	mit AGR-Ventil und AGR-Kühler
41125AGM C2	mit AGR-Ventil und AGR-Kühler

AGR-Kühler

Der AGR-Kühler wird benötigt, um die Abgase zu kühlen und so einen zusätzlichen Nutzen bei der NOx-Reduzierung zu erzielen. Der AGR-Kühler wird so ausgewählt, dass die Temperatur um etwa 200 °C gesenkt wird. Es handelt sich in erster Linie um einen Rohrbündelkühler. Der Mantel besteht aus rostfreiem Stahl, und im Inneren sind mehrere Rohre eingebaut. Die Wasserversorgung des AGR-Kühlers erfolgt über den Auslass des Ölkühlers. Der Wasserauslass des AGR-Kühlers wird an die Saugseite der Wasserpumpe angeschlossen. Der AGR-Kühler wird verwendet, um bei Nennleistung eine Abgastemperatur von 200 °C, um die angestrebten Emissionswerte zu erreichen, wobei das Motorkühlwasser als Kühlmedium mit maximal zulässigem Druckabfall verwendet wird.



AGR-Ventil

Das AGR-Ventil wird von dem Motorsteuergerät angesteuert. Es ist ein elektromagnetisch betätigtes Ventil für die AGR-Versorgung. Das AGR-Ventil schließt oder öffnet sich je nach Bedarf.



Dual-Temperaturschalter

Der Temperaturschalter gibt ein Signal zum Schließen des AGR-Ventils an das Motorsteuergerät ab. Er gibt auch ein Signal an die Stromerzeugersteuerung, um den Motor mit dem Stoppmagneten zu stoppen.



Inspektion und Reinigung von AGR-Kühler und AGR-Ventil

Prüfen Sie, ob das Ventil verklebt ist, und ob sich starke Kohlenstoffablagerungen gebildet haben; wenn dies der Fall ist, ersetzen Sie das AGR-Ventil oder den AGR-Kühler.

- a) Alle Durchgänge des AGR-Kühlers müssen frei und sauber sein.
- b) Entfernen Sie sämtlichen Staub und Kohlenstoff aus dem AGR-Kühler, damit die richtige Gasmenge durch den AGR-Kühler strömt.
 - Lassen Sie Druckluft rückwärts durch den Kühler strömen.
 - Lassen Sie heißes Wasser rückwärts durch den Kühler fließen.
 - Füllen Sie den Kühler mit heißem Wasser und einer Reinigungslösung. Tauchen Sie den Kühler in einem Eimer mit heißem Wasser.
 - Bewegen oder schütteln Sie den Kühler von Zeit zu Zeit. Wiederholen Sie diesen Schritt.
 - Lassen Sie heißes Wasser durch den Kühler fließen, bis er sauber ist.
 - Drehen Sie den Kühler auf den Kopf und blasen Sie diesen mit Druckluft durch.
 - Lassen Sie den Kühler dann auf dem Kopf stehen, bis er getrocknet ist.

Für Rohrleitungen und Schläuche

- Prüfen Sie alle Einbaumaße sorgfältig.
- Prüfen Sie die Schweißverbindung zwischen Rohr und Flansch. Die Verbindung sollte keine Schäden oder Lecks aufweisen. Die Flanschflächen müssen alle sauber und dürfen nicht beschädigt sein.

7.7 Elektrik

Wenn die elektrische Anlage in einem guten Zustand gehalten wird, kann die Lichtmaschine die Batterie mit Strom versorgen, der erforderlich ist, um die Batterie voll aufzuladen, um so die maximale Effizienz der elektrischen Geräte gewährleisten zu können.

Wartung der Batterie

Prüfen Sie die Batterie alle 50 Betriebsstunden auf Flüssigkeitsstand und spezifisches Gewicht. Wenn die Batterie aufgeladen werden muss, ist dies sofort zu tun. Eine aufgeladene Batterie verlängert nicht nur ihre Lebensdauer, sondern macht sich bei Bedarf auch sofort einsatzbereit.



Achtung:

- **Wenn die Lichtmaschine lädt, wird in der Batterie ein explosives Gas erzeugt. Prüfen Sie daher den Elektrolytstand immer bei stehendem Motor.**
- **Lassen Sie den Motor nicht ohne Batterie laufen.**
- **Halten Sie keine offenen Flammen und rauchen Sie nicht, während Sie die Batterie überprüfen.**
- **Vor Arbeiten an der elektrischen Anlage ist die Batterie abzuklemmen. Schließen Sie das Kabel erst dann wieder an, wenn alle elektrischen Arbeiten abgeschlossen sind. Dadurch werden Kurzschlüsse und Schäden an der elektrischen Anlage vermieden.**
- **Achten Sie darauf, dass die Säure nicht mit der Haut oder der Kleidung in Berührung kommt. Tragen Sie eine Schutzbrille.**

Beim Auswechseln der Batterie muss das Massekabel an den Minuspol angeschlossen und die Batterieabdeckung in ihrer korrekten Position befestigt werden.

- Halten Sie die Batterie sauber und trocken. Stellen Sie nach der Reinigung sicher, dass die Entlüftungsöffnungen offen sind.
- Reinigen Sie die Pole (+/-) mit Schmiergelleinen, falls sie korrodiert sind.
- Waschen Sie das Batterieoberteil mit warmem Wasser und Soda.
- Achten Sie darauf, dass die Reinigungslösung nicht durch die Entlüftungslöcher in die Zelle gelangt.
- Achten Sie beim Wiederanschießen auf guten Kontakt der Pole. Ziehen Sie die Klemmbolzen fest an.
- Tragen Sie Schmierfett auf die Klemmen auf.

Prüfen Sie den Elektrolytstand

- Der Elektrolyt (Säure und destilliertes Wasser) sollte in jeder Zelle 0,95 cm (3/8") über den Separatoren stehen, ggf. destilliertes Wasser nachfüllen.
- Verwenden Sie eine Spritze, um destilliertes Wasser in die Zellen zu füllen, um sicherzustellen, dass kein Schmutz oder korrosive Salze in die Zellen gelangen.

Überprüfung der spezifischen Dichte der Elektrolyten

Prüfen Sie fünf Minuten nach Zugabe von destilliertem Wasser das spezifische Gewicht des Elektrolyten mit einem Hydrometer.



Spezifisches Gewicht (Kg/Ltr)		Ladezustand
Normal	Tropfen	
1.280	1.230	Vollständig geladen
1.200	1.112	Halb aufgeladen
1.120	1.080	Entladen/sofort aufladen

Batteriepflege im Winter

- Ein Kaltstart erfordert einen guten Ladezustand der Batterie.

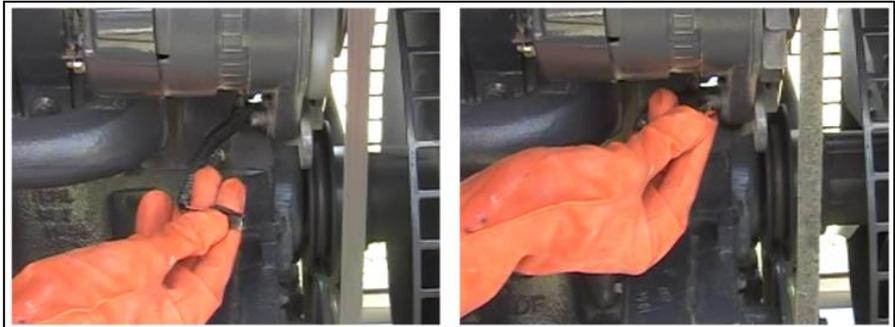
Generator

- Prüfen Sie den Kommutator und das Bürstengetriebe alle 500 Stunden.
- Prüfen Sie, ob sich die Bürsten frei in ihren Haltern bewegen, indem Sie die Bürstenfedern zurückhalten und leicht an den flexiblen Anschlüssen ziehen.
- Sie müssen erneuert werden, wenn sie auf ca. 0,8 mm abgenutzt sind. Die Bürsten müssen immer satzweise und in der richtigen Qualität ersetzt werden.
- Prüfen Sie die Oberfläche des Kommutators. Sie sollte sauber und völlig ölfrei sein. Jede Spur von Öl sollte entfernt werden, indem ein trockenes, fusselfreies Tuch gegen den Kommutator gedrückt, während der Anker von Hand gedreht wird.
- Prüfen Sie die Antriebseinheit auf freie Beweglichkeit über die Wellenverzahnung. Falls erforderlich, schmieren Sie die Wellenverzahnung, damit sich der Antrieb frei bewegen kann (alle 3 Monate).

7.8 Überprüfung der Sensoren

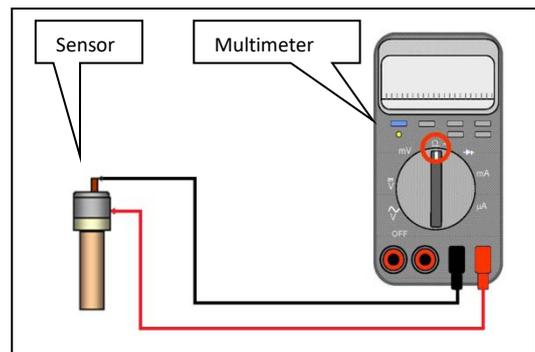
Wassertempersensur

- Stromerzeuger ist im Manuell-Betrieb.
- Entfernen Sie den Kabelstecker des Sensors.
- Schließen Sie den Sensor an das Gehäuse an, um zu prüfen, ob der Kabelstecker in Ordnung ist.



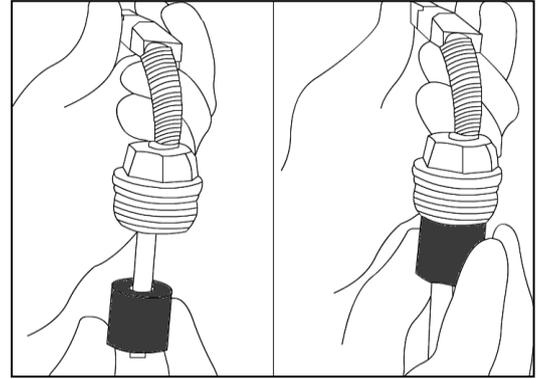
Um den Sensor separat zu überprüfen, sollte sein Widerstandswert mit einem Multimeter kontrolliert werden.

Mit steigender Temperatur nimmt der Widerstand ab. Im Normalzustand sollte der Sensor einen sehr hohen Widerstand aufweisen (etwa 750 Ohm). Wenn der Sensor bei normaler Temperatur einen niedrigen Widerstand oder Durchgang aufweist, ist der Sensor defekt (66 Ohm bei 100 °C).



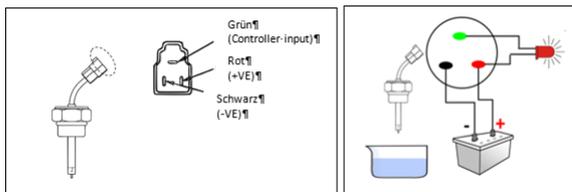
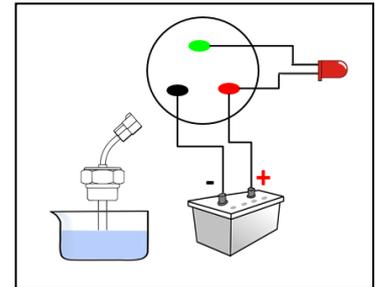
Wasser Füllstandssensor (mit Schwimmer)

- Entfernen Sie den Sensor vom Kühler.
- Prüfen Sie, ob der Schwimmer frei beweglich ist. Falls vorhanden, Schmutz entfernen.
- Tauchen Sie den Schwimmer in einen Topf mit Wasser und prüfen Sie die Bewegung des Schwimmers.
- Prüfen Sie den Durchgang, wenn sich der Schwimmer unten befindet, OK, wenn er durchgängig ist.
- Prüfen Sie den Durchgang, wenn der Schwimmer oben ist, OK, wenn kein Durchgang gefunden wird.



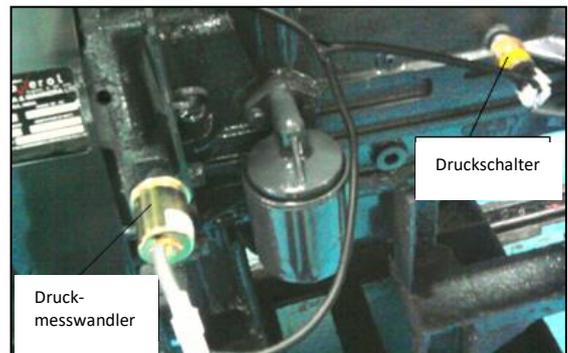
Wasser Füllstandssensor (ohne Schwimmer)

- Entfernen Sie den Sensor vom Kühler und verbinden Sie die Pins +VE und -VE mit einer 12V-Batterie.
- Tauchen Sie die RWL-Einheit in einen Topf mit Wasser.
- Prüfen Sie den Durchgang zwischen den +VE und Controller-Input. Der Sensor ist in Ordnung, wenn kein Durchgang festgestellt wird.
- Nehmen Sie den Sensor aus dem Wassertopf.
- Prüfen Sie den Durchgang zwischen +VE und den Controller-Input. Der Sensor ist in Ordnung, wenn ein Durchgang festgestellt wird.



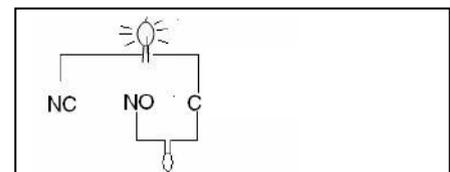
Öl-Niederdruckschalter

- Stromerzeuger ist im Manuell-Betrieb.
- Entfernen Sie den Kabelstecker des Niederdruckschalters.
- Prüfen Sie die Kontinuität.



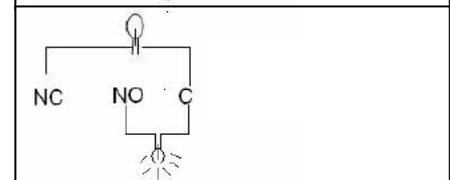
Prüfen im Leerlauf (Motor aus)

- Die Glühbirne des Durchgangsprüfers muss an den Punkten NC und C leuchten.
- Die Glühbirne des Durchgangsprüfers darf an den Punkten NO und C nicht leuchten.



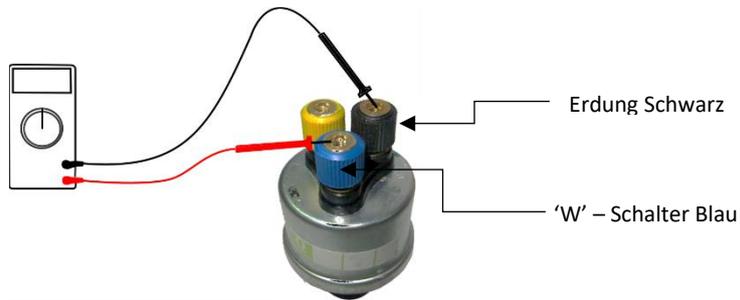
Prüfung beim Anlassen des Motors (Motor läuft)

- Die Glühbirne des Durchgangsprüfers darf am Punkt NC und C nicht leuchten.
- Die Glühbirne des Durchgangsprüfers muss an den Punkten NO und C leuchten.



Öldrucksensor mit Schalter

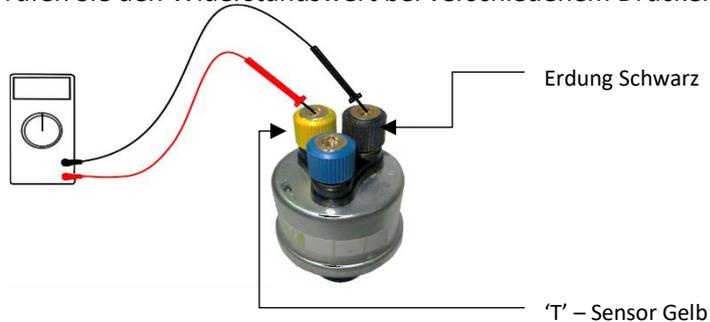
Überprüfung des Schalters



Zustand	Multimeter-Anzeige
Motor aus	Kontinuität
Motor läuft	Unterbrechung

Überprüfung des Sensors

Prüfen Sie den Widerstandswert bei verschiedenem Drücken.



BAR (P)	Widerstand (R) Ohm
0	10
1	30
5	95

Wartungshinweise

- Ziehen Sie den VDO-Sensor mit einem 19 mm Schraubenschlüssel an.
- Das maximal zulässige Anzugsdrehmoment beträgt 30 Nm.
- Das zulässige Drehmoment für die Mutter am Klemmenende beträgt 1 Nm.

In der Mitte befinden sich Lüftungslöcher. Dieser Bereich sollte sauber gehalten werden.



7.9 Überprüfung des Stopp-Solenoides

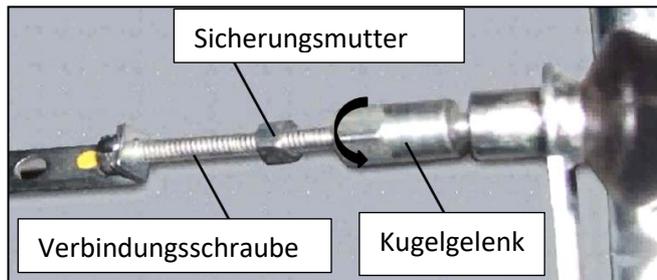
Starten Sie den Stromerzeuger. Sobald der Motor die Nenndrehzahl erreicht hat, drücken Sie die Stopptaste.

Das Solenoid sollte den Kraftstoffpumpen-Hebel ziehen und mindestens 15 Sekunden lang halten können. Der Stromerzeuger sollte innerhalb von 10 - 12 Sekunden anhalten. Wenn dies nicht der Fall ist, überprüfen Sie die Einstellung des Magnetgestänges.

Einstellung

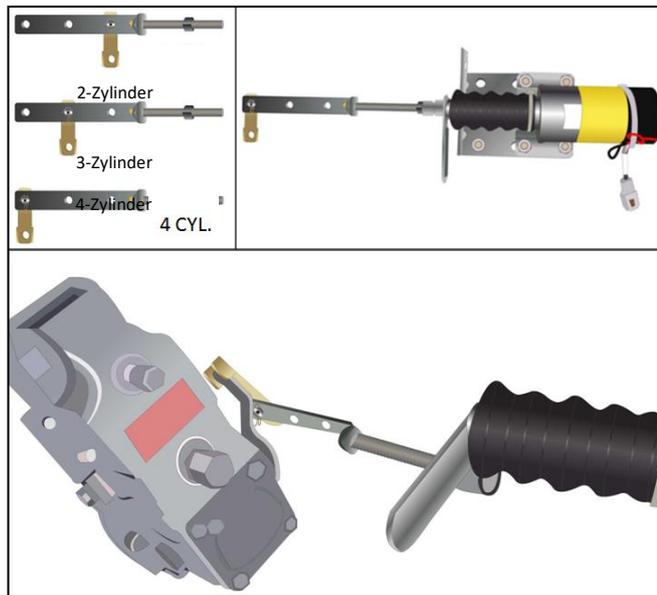
Lösen Sie die Sicherungsmutter, drehen Sie die Kugelgelenkmutter (360 °) und sichern Sie die Position durch Festziehen der Sicherungsmutter.

Wenn der Stromerzeuger immer noch nicht anhält, wiederholen Sie den Vorgang.



Wichtige Hinweise

- Betätigen Sie den Magneten nicht wiederholt innerhalb einer kurzen Zeitspanne. Warten Sie zwischen zwei Betätigungen 10 - 15 Sekunden.
- Überprüfen Sie den Zustand der Batterie. Wenn die Batterie schwach ist, wird der Magnet nicht aktiviert.
- Der Magnetschalter darf niemals vom Stromkreis getrennt werden, da er einen Spannungsabfall im System verhindert.
- Prüfen Sie auf lockere Kabelverbindungen am Magnetschalter und an der Oberfläche der Montageplatte, um eine ordnungsgemäße Erdung zu gewährleisten.
- Die elektronische Magnetspule arbeitet in einem Spannungsbereich von 9 - 14 V, aber die Batterie muss in einem guten Zustand sein.
- Wenn der Magnet immer noch nicht hält, versuchen Sie es erneut mit einer neu aufgeladenen Batterie, oder an einem anderen Motor.



8. SPEZIFIKATION VON SCHMIERÖL, KRAFTSTOFF UND KÜHLMITTEL

8.1 Schmieröl

Schmieröl hat eine begrenzte Lebensdauer, nach der die Auswirkungen von Zeit, Kondensation, Motorwärme und Verbrennungsnebenprodukten seine Schmiereigenschaften schnell verringern.

Es ist falsch, Schmieröl länger als die angegebene Zeit zu verwenden. Die in diesem Handbuch angegebenen Intervalle zwischen den Schmierstoffwechseln wurden nach langwierigen Tests festgelegt und haben sich für den normalen Betrieb als am besten geeignet erwiesen. Unter extrem schwierigen Bedingungen kann es jedoch notwendig sein, diese Intervalle zu verkürzen, und dieser Punkt sollte mit Mahindra, oder den autorisierten Service-Händlern besprochen werden.

Empfohlenes Schmieröl

Mahindra empfiehlt die Verwendung von **POWEROL SUPER PREMIUM - MOTOR ÖL [API CI4+/SJ SAE 15W40]**.



Mischen Sie nicht verschiedene Ölmarken/-sorten miteinander, da zwei verschiedene Ölmarken möglicherweise nicht miteinander kompatibel sind. Es wird daher empfohlen, dass die Marke, die für die Erstbefüllung verwendet wurde, auch zum Nachfüllen verwendet wird.

8.2 Kraftstoffspezifikation

Die Leistung des Motors hängt von der Versorgung mit sauberem und korrektem Kraftstoff ab. Die Einspritzanlage wird mit sehr wenig Toleranzen hergestellt, und die geringste Verunreinigung im Kraftstoff kann zu einem Verschleiß an der Einspritzanlage führen. Verwenden Sie immer sauberen High-Speed-Diesel (HSD).

Kraftstoff für den Winter

Bei niedrigen Temperaturen kann Wachsbildung auftreten und das Kraftstoffsystem verstopfen, das wiederum zu Betriebsstörungen führt. Verwenden Sie bei Umgebungstemperaturen unter 10 °C Dieselkraftstoff der Winterqualität.

8.3 Kühlflüssigkeit

Mahindra empfiehlt die Verwendung von **POWEROL SUPER PREMIUM**.

HINWEIS

Dieses Kühlmittel darf nicht mit Wasser gemischt werden.

Nicht mit Kühlmitteln anderer Marken mischen.

Dieses Kühlmittel hat einen Gefrierschutz bis zu -35°C.

9. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

Um Unfälle zu vermeiden, werden folgende Vorsichtsmaßnahmen empfohlen:

Die meisten Unfälle können vermieden werden, wenn bestimmte Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden. Lesen und befolgen Sie daher die folgenden Vorsichtsmaßnahmen, bevor Sie den Motor bedienen. Der Motor sollte nur von Personen bedient werden, die dafür verantwortlich und geschult sind. Der Verantwortliche für den Betrieb und die Abläufe des Stromaggregats muss wachsam und in der Lage sein, in geeigneter Form zu reagieren, oder diverse Situationen zu interpretieren. Die Abläufe dürfen nicht in einem physischen oder psychischen Ermüdungszustand, oder unter Einfluss von Medikamenten, Drogen oder Alkohol ausgeführt werden.

Der Motor

Lesen Sie das Benutzerhandbuch sorgfältig durch, bevor Sie den Motor benutzen. Unkenntnis über die richtige Bedienung kann zu Unfällen führen.

Wartung des Motors

- Halten Sie den Motor zu Ihrer Sicherheit in einem guten Betriebszustand. Ein unsachgemäß gewarteter Motor kann gefährlich sein.
- Das Kühlsystem arbeitet unter Druck, der durch den Kühlerdeckel kontrolliert wird. Es ist gefährlich, den Deckel zu entfernen, während das System noch heiß ist. Drehen Sie den Deckel erst langsam bis zum Anschlag um, und lassen Sie den Druck entweichen, bevor Sie den Deckel ganz abnehmen.
- Rauchen Sie nicht neben dem Stromerzeuger. Halten Sie jede Art von offener Flamme fern.
- Der Kraftstoff im Einspritzsystem steht unter hohem Druck und kann die Haut durchdringen.
- Unqualifizierte Personen sollten nicht versuchen Pumpen, Einspritzdüsen oder Teile des Einspritzsystems auszubauen oder einzustellen. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu schweren Verletzungen führen.
- Halten Sie offenes Feuer von der Batterie fern, um Feuer oder Explosionen zu vermeiden.

Diesel-Kraftstoffsystem

- Halten Sie die Kraftstoffeinspritzanlage sauber und ordnungsgemäß gewartet.
- Unter keinen Umständen dürfen dem Dieselkraftstoff Benzin, Alkohol oder Mischungskraftstoffe zugesetzt werden. Diese Kombinationen können eine erhöhte Brand- oder Explosionsgefahr darstellen.
- Entfernen Sie niemals den Tankdeckel und tanken Sie niemals bei laufendem Motor.
- Rauchen Sie nicht beim Tanken, oder wenn Sie in der Nähe des Kraftstofftanks stehen.
- Behalten Sie die Kontrolle über das Kraftstofffilterrohr, sobald Sie den Tank befüllen.
- Füllen Sie den Kraftstofftank nicht bis zum Rand. Lassen Sie etwas Raum für die Ausdehnung.
- Wischen Sie verschütteten Kraftstoff sofort auf.
- Ziehen Sie den Tankdeckel immer fest an.
- Das Gerät nicht in der Nähe von offenem Feuer aufbewahren.

Beachten Sie Folgendes

- Betreiben Sie den Motor nicht, wenn der Luftfilter, oder der Vorabscheider, abgeklemmt sind.
- Nehmen Sie keine Eingriffe an der Kraftstoffeinspritzpumpe vor. Wenn die Dichtung gebrochen ist, erlischt die Garantie.
- Lassen Sie den Motor nicht über einen längeren Zeitraum im Leerlauf laufen.
- Lassen Sie den Motor nicht laufen, wenn er nicht auf allen Zylindern zündet.
- Tanken Sie nicht, während der Motor läuft.
- Verwenden Sie kein Tuch zum Filtern von Diesel, da sich winzige Tuchfäden mit dem Kraftstoff vermischen können.
- Waschen Sie einen Motor, der mit einer Lichtmaschine verbunden ist, nicht, ohne die Lichtmaschine vorher abzudecken.

10. FEHLERBEHEBUNGEN

Mögliche Ursache	Behebung
------------------	----------

MOTOR LÄSST SICH NICHT STARTEN

Defekter Startschalter	Austauschen
Batterie zu schwach, um den Motor zu betreiben	Batterie aufladen oder neue einbauen
Falsches Motoröl	Öl ablassen und mit der richtigen Sorte auffüllen
Motor blockiert, Motorteile bewegen sich nicht mehr reibungslos	Drehen Sie den Motor von Hand, wobei die Einspritzdüsen entfernt werden müssen. Wenn sich der Motor nicht leicht drehen lässt, ist dies ein Hinweis auf einen inneren Schaden*
Defekter Starter	Kabel und Klemmen prüfen. Festigkeit der Befestigungsschraube prüfen

MOTOR DREHT SICH, SPRINGT JEDOCH NICHT AN

Notausknopf herausgezogen	Knopf hineindrücken
Wasser im Kraftstoffsystem	Entleeren, reinigen und mit geeignetem Kraftstoff auffüllen
Kraftstoffsystem verstopft	Verstopfung überprüfen und beseitigen
Batterien entladen	Aufladen oder ersetzen
Keine Kompression	*
Schmieröl mit falscher Viskosität	Ablassen und mit geeignetem Schmiermittel auffüllen (siehe SCHMIERSTOFFSPEZIFIKATION)
Defekte Kraftstoffförderpumpe	Pumpe auf Verstopfung prüfen und reinigen Auch Ventile und Federn prüfen*
Defekte Einspritzpumpe	*

MOTOR ÜBERHITZT

Temperaturanzeige defekt	Austauschen
Zu wenig Wasser im Kühlsystem	Wasserstand im Kühler prüfen und ggf. Wasser nachfüllen. Kühlerdeckel prüfen. Bei Bedarf auswechseln
Kühlsystem verstopft	Kühler und Motor reinigen
Lüfter- und Wasserpumpenriemen rutscht	Spannung prüfen und ggf. nachspannen
Zu wenig Öl	Öl nachfüllen
Defektes Thermostat	*
Wasserpumpe defekt	*
Kraftstoffeinspritzzeitpunkt falsch	*
Ventilspiel falsch	Richtig einstellen

* Wenden Sie sich an einen Mahindra Service-Händler.

Betriebshandbuch

Mögliche Ursache	Behebung
------------------	----------

SCHMIERÖLDRUCK ZU HOCH ODER ZU NIEDRIG

Defekte Öldruckanzeige	Austauschen
Falsche Viskosität, verdünntes oder zu wenig Öl	Siehe SCHMIERSTOFFSPEZIFIKATIONEN. Wählen Sie die richtige Ölsorte
Gebrochene, lose oder verstopfte Ölleitungen	Austauschen, reinigen und festziehen*
Niedriger Ölstand	Öl nachfüllen und auf Ölleckage prüfe
Defektes oder verschmutztes Öldruckregulierventil	*
Ölpumpensieb verstopft oder defekte Ölpumpe	*
Verschlossene Lager	*
Verstopfter Ölfilter	Filter wechseln

ÜBERMÄSSIGER RAUCH

Luftfilterrohr verstopft	Ausbauen, prüfen und reinigen
Ungeeignete Kraftstoff-/Ölsorte	Ablassen und durch die richtige Ölsorte ersetzen
Luftfilter ist verstopft	Herausnehmen und reinigen. Wenn defekt, austauschen
Falsche Ventileinstellung	Ventilspiel nach Vorschrift einstellen
Defekte Einspritzpumpe	*

ÜBERMÄSSIGER KRAFTSTOFFVERBRAUCH

Falsches Ventilspiel	Richtig einstellen
Kraftstofflecks	Kraftstoffleitungen festziehen oder ersetzen
Motortemperatur zu hoch oder zu niedrig	Kühlsystem und Thermostat prüfen
Luftfilter verstopft	Luftfilter warten
Falsche Viskosität oder Menge des Schmieröls	Beachten Sie die Schmiermittelspezifikationen. Den Ölstand auf dem richtigen Niveau halten.
Kraftstoffeinspritzdüsen arbeiten nicht ordnungsgemäß	Düsen reinigen oder auswechseln*
Leerlaufdrehzahl ist zu hoch	Prüfen und korrigieren
Defekte Einspritzpumpe	*

ELEKTRIK

Lose Verdrahtung oder unsachgemäße Anschlüsse	Prüfen Sie die Verkabelung, um sicherzustellen, dass alle Verbindungen sauber und fest sind
Defekte Batterie, niedrige Ladung oder lose Anschlüsse	Neu aufladen, Kabelschuhe reinigen und festziehen, oder durch neue ersetzen, Erdungskabel prüfen
Defekter Startermotor	Kommutator und Bürstenge triebe prüfen
Defekte Lichtmaschine	Regler prüfen

* Wenden Sie sich an einen Mahindra Service-Händler.

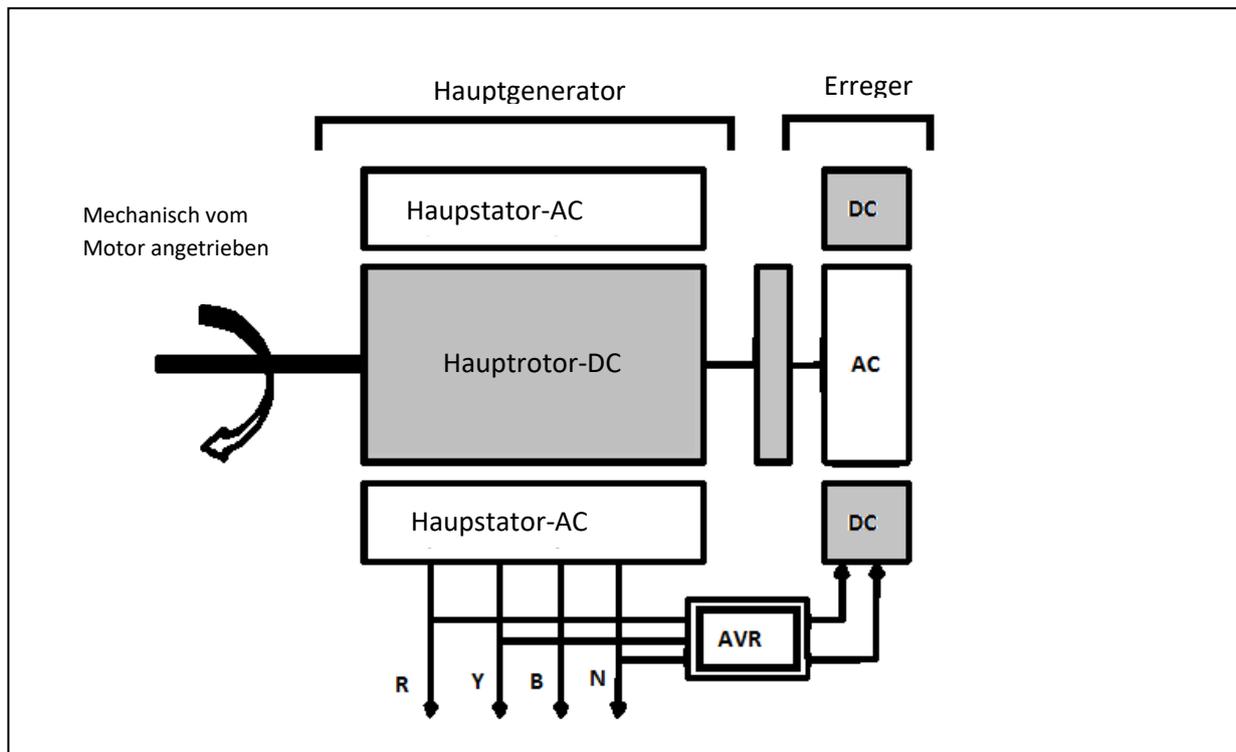
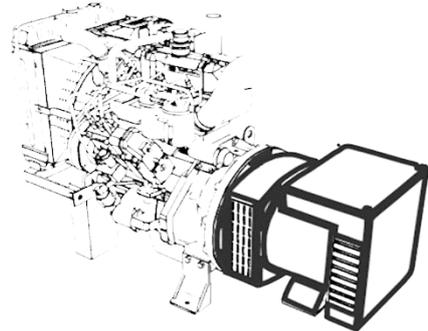
11. GENERATOR

In einem Dieselstromerzeuger ist der Hauptgenerator über das Schwungrad mit dem Motor verbunden.

Der Motor arbeitet als Antriebsmaschine, die die Rotorwelle des Generators dreht und Strom erzeugt.

Die meisten modernen Dieselgeneratoren verwenden bürstenlose Generatoren.

Ein bürstenloser Generator besteht aus zwei Generatoren, die aneinandergereiht auf einer Welle sitzen. Der größere der beiden Teile ist der **Hauptgenerator** und der kleinere der **Erreger**.



Drei-Phasen-Grundlagen

Ein Drehstromgenerator verfügt über mindestens 3 Wicklungssätze, die im Abstand von 120° um den stationären Anker (Stator) angeordnet sind. Folglich gibt es 3 Ausgänge des Generators, die elektrisch um 120° zueinander versetzt sind.

12. STEUERTUNG DEEP SEA 4520



Im manuellen Betrieb

Um den Generator im manuellen Modus zu betreiben, muss zunächst die Taste Manuell/Startmodus gedrückt werden.  Wenn der "geschützte Start" deaktiviert ist, beginnt die Startsequenz sofort. (Der 'geschützte Start' kann über die DSE-Konfigurationssoftware aktiviert oder deaktiviert werden). Wenn der 'geschützte Start' aktiviert ist, wird das Symbol "Warten" im manuellen Modus angezeigt und die LED über der Taste für den manuellen/Startmodus  blinkt, um anzuzeigen, dass im manuellen Modus gewartet wird.

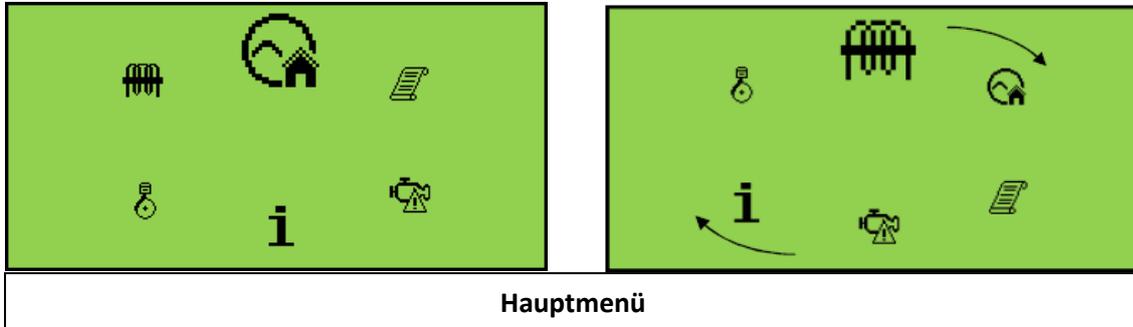
Die Taste für den Handbetrieb/Startmodus  muss erneut gedrückt werden, um die Startsequenz zu starten.

Sobald der Öldruck und die Spannung aufgebaut sind, ist der Generator bereit, die Last aufzunehmen.

Dies wird durch das Symbol/Animation "Motor läuft"  angezeigt. Um den Generator zu stoppen, schalten Sie zuerst die Last ab und drücken Sie dann die Stopp-Taste .

Anzeige der Parameter

Um das Navigationsmenü aufzurufen, drücken Sie gleichzeitig die Tasten (auf)  und (ab) . Das Navigationsmenü wird dann angezeigt. Nun können verschiedene Informationen durchgeblättert werden.



Um das gewünschte Symbol/die gewünscht Information auszuwählen, drücken Sie die Taste (aufwärts) , um nach rechts zu gehen, oder die Taste (abwärts) , um nach links zu gehen, bis der gewünschte Instrumentenbereich erreicht ist. Sobald das gewünschte Symbol ganz oben steht, drücken Sie die Taste Auto-Modus  um diesen Informationsbereich aufzurufen.

Symbole im Navigationsmenü

Symbol	Beschreibung
	Generatorspannung und Netzspannung
	Generatorinformation
	Netz-Spannung und Frequenz Anzeige(DSE4520)
	Strom- und Lastinformation (Nicht verfügbar bei der DSE45xx-01 Variante)
	Motorinformation
	Information
	Motor-Diagnosefehlercodes
	Ergebnisprotokoll

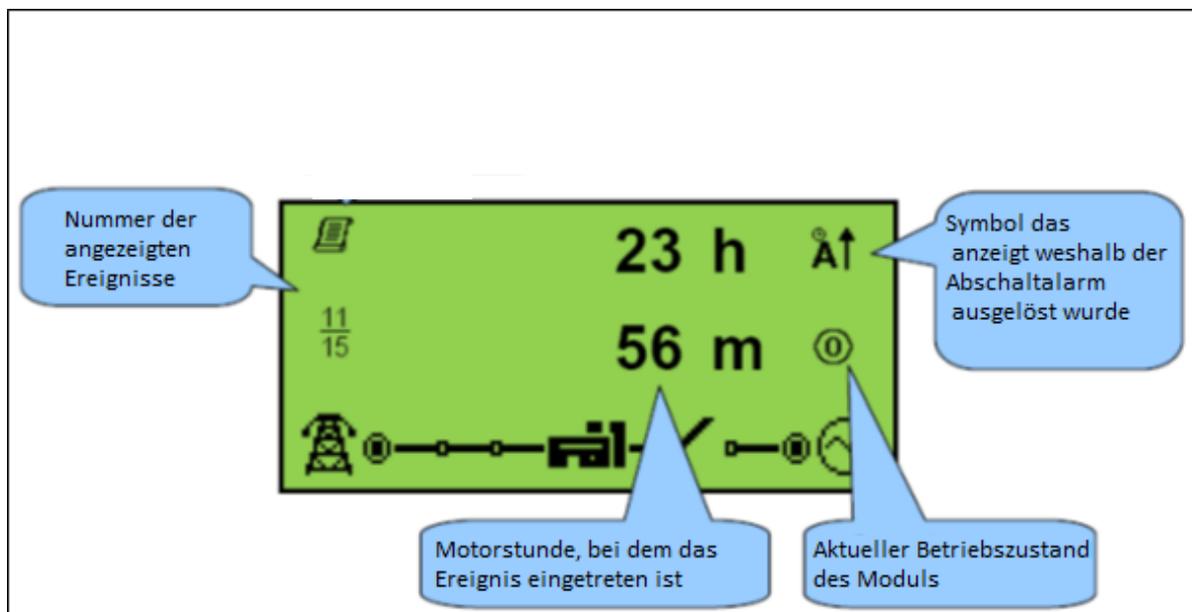
Sie können durch das Display blättern, um verschiedene Informationsseiten anzuzeigen, indem Sie die Navigationstasten (aufwärts)  oder (abwärts)  so oft betätigen, bis Sie die letzte Seite erreicht haben.

Anzeigen des Ereignisprotokolls

Das Ereignisprotokoll dieser Steuerung enthält eine Liste der letzten 15 elektrischen Auslöse- oder Abschaltereignisse sowie die Motorstunden, bei denen sie auftraten. Sobald das Protokoll voll ist, überschreibt jeder nachfolgende elektrische Auslöse- oder Abschaltalarm den ältesten Eintrag im Protokoll. Das Protokoll enthält also immer die jüngsten Abschaltalarme. Das Modul protokolliert den Alarm zusammen mit den Betriebsstunden des Motors.

Um das Ereignisprotokoll anzuzeigen, drücken Sie gleichzeitig die Tasten (nach oben)  und (nach unten) . Wechseln Sie dann zum Abschnitt Ereignisprotokoll () und wählen Sie das Symbol. Nach dem Aufrufen der Seite Ereignisprotokoll können Sie mit den Tasten (aufwärts)  und (abwärts)  durch die gespeicherten Ereignisse blättern. Um das Ereignisprotokoll zu verlassen, drücken Sie gleichzeitig die Tasten (aufwärts)  und (abwärts) .

Symbol zur Anzeige des elektrischen Auslöse- oder Abschaltalarms, der aufgezeichnet wurde



Warnungen und Abschaltalarme

Warnungen sind unkritische Alarmer, die den Betrieb des Generatorsystems nicht beeinträchtigen. Sie dienen dazu, dem Nutzer auf einen unerwünschten Zustand aufmerksam zu machen. Abschaltalarme sind kritische Alarmer. Um den Fehler zu beseitigen, drücken Sie die Taste Stopp/Reset Mode .

13. MOTORVORWÄRMUNG

Ist der Stromerzeuger mit einer Motorvorwärmung ausgestattet, so haben Sie die Möglichkeit, diese mit dem Hauptschalter zu aktivieren. Der Kippschalter muss hierfür auf ON gerichtet sein.



Sinkt die Umgebungstemperatur unter 0°Celsius und der Motorvorwärmungs-Hauptschalter ist auf ON, so wird der Motor vor dem Starten 2 Minuten lang vorgewärmt. Während diesem Vorgang leuchtet die rote Kontrollleuchte auf dem Schaltpanel.



Im Sommer bzw. bei Umgebungstemperaturen über 0° Celsius kann die Motorvorwärmung deaktiviert werden. Dafür müssen Sie nur den Hauptschalter auf OFF stellen.