

# Generator GG4SS-3-6000-EBWDCZ

SuperSilent, Elektrostart, Batterielader  
und Betriebsstundenzähler

DE V1.5 Stand 06-2007



**Modell:** **GG4SS-3-6000-EBWDCZ**

Ausgangsleistung: 6.000VA / 5,5kW max.  
Nennspannung: 400 / 230V  
Gleichspannungsausgang: 12V, 8,3A

Motor: 389ccm / 4-Takt OHV  
Leistungsdaten: 7,8kW bei 3.000 U/min

Treibstoff: Normalbenzin

## Inhaltsverzeichnis

BENUTZERHANDBUCH		SERVICEHANDBUCH	
Spezifikation	S.2	Schallschutzhaube entfernen	S.15
Sicherheitshinweise	S.3	Kontrolle des Motoröls	S.16
Ölkontrolle täglich !	S.3	Kontrolle der Zündung	S.16
Grundlagen zum 3-Phasen Netz	S.4	Zündkerzen Vergleichstabelle	S.16
Lichtstrom, Drehstrom und Lastaufteilung	S.5	Kerzenbilder	S.17
Erdung und Nullung	S.6	Zündprobleme beheben	S.19
Schutzeinrichtungen	S.6	Starter ohne Funktion	S.21
Leitungsschutzschalter, Sicherungen	S.6	Batterie wird nicht geladen	S.21
Fehlerstromschutzschalter	S.7	Schaltbild Zündung	S.22
Sicherungsautomat des Generators	S.8	Kontrolle der Benzinzufuhr	S.23
Erstmalige Inbetriebnahme	S.8	Vergaser reinigen/einstellen	S.23
Verkabelung Anschluss der Verbraucher	S.9	Luftfilter reinigen	S.24
Motor Start	S.10	Ventile einstellen	S.25
Motor Stop	S.10	Drehzahleinstellung	S.26
Für längere Lagerung vorbereiten	S.10	Ausregelverhalten	S.27
Batterie anschliessen Batterie Wartung	S.10	Auspuff, Abgasfarben	S.28
Bilder	S.11	Sonstiges, Drehmomente, Messwerte	S.28
Serviceintervalle	S.33	Schaltbild Alternator	S.29
Hinweise	S.33	Fehlerdiagnose Stator und Rotor	S.30
Garantiebedingungen	S.35		

Wir gratulieren Ihnen zum Erwerb des GG4SS-3-6000-EBWDCZ Stromerzeugers.

Bitte nehmen sie sich die Zeit dieses Handbuch komplett und aufmerksam durchzulesen. Machen Sie sich vor der Inbetriebnahme mit den Bedienungselementen und den Instruktionen zum störungsfreien Betrieb Ihres Stromerzeugers vertraut. Schulen Sie Ihre Mitarbeiter oder anderes Bedienungspersonal entsprechend ein.

Wir wünschen Ihnen viel Spass und einen störungsfreien Betrieb.

## Spezifikation

Stromerzeuger für Heim- und Gewerbebedarf, Synchrongenerator 6000VA 400/230V  
50Hz in Industriequalität mit Betriebsstundenzähler.

<b>Technische Daten - Generator</b>	
<b>Type</b>	Dreiphasiger Synchrongenerator mit elektronischer Ausgangsspannungsregelung
<b>Frequenz</b>	50 Hz
<b>Ausgangsleistung*</b>	Spitzenleistung 6000VA/5,5kW@400V (1,8kW@230V) Dauerleistung 5,0kW@400V (1,7kW@230V)
<b>Nennspannung</b>	400/230V, Motorschutzschalter 3x10A
<b>Gleichspannungsausgang</b>	12V, 8.3 A
<b>Erregung</b>	Selbsterregung

<b>Technische Daten - Motor</b>	
<b>Type</b>	Benzinmotor, Einzylinder 4-Takt, OHV-Design, Luftgekühlt
<b>Hubraum</b>	389 ccm
<b>Maximale Leistung [Treibstoffverbrauch]</b>	7,86kW @ 3.000 U/Min [3,37 Liter/h]
<b>Dauerhafte Leistung [Treibstoffverbrauch]</b>	6,92kW @ 3.000 U/Min [3,04 Liter/h]
<b>Startsystem</b>	kombiniert Hand- und Elektrostart, Starterbatterie enthalten, Joker, Auto Dekompressor
<b>Treibstoff</b>	Normalbenzin
<b>Schmieröl</b>	SAE 0W40 Vollsynthetisch für Benzinmotoren, Spezifikation API SL/SM 1,0 Liter, Ölstand kontrollieren, nicht überfüllen

<b>Technische Daten - Gesamtsystem</b>	
<b>Tankkapazität</b>	16,5 Liter
<b>Betriebsdauer mit Tankfüllung</b>	5 Stunden
<b>Lautstärke</b>	70 dBA @ 4 Meter
<b>Abmessungen (BxTxH)</b>	830 x 515 x 620 mm
<b>Gewicht</b>	127 kg

**\*Beachten Sie bitte das an der 230V Steckdose nur etwa ein Drittel der Ausgangsleistung zur Verfügung steht, also dauerhaft 1,7 kW !**

Ausgezeichnete Leistung und geringes Gewicht machen diesen Stromerzeuger zur idealen Wahl für Hobby und Beruf bei geringer bis mittlerer Laufleistung. Bei hohen Laufleistungen treten die Treibstoffkosten in der Vordergrund und wir empfehlen dafür unsere Dieselmotoren.

### Haupteigenschaften :

4-Takt Benzinmotor für hohe Leistungsdichte, gute Abgaswerte.  
und ausgezeichnetem Startverhalten.

## SICHERHEITSHINWEISE

### Bestimmungsgemäße Verwendung:

- Nicht in geschlossenen Räumen betreiben - Vergiftungsgefahr durch Abgase.
- Von brennbaren Materialien mindestens 1 Meter Sicherheitsabstand halten.
- Auspuff nicht berühren, Verbrennungsgefahr.
- Nicht in feuchter Umgebung, Regen, Schnee betreiben.
- Nicht mit feuchter Kleidung oder Handschuhen berühren.
- Stromerzeuger beim Tankvorgang abstellen.  
Benzin ist hoch brennbar, explosiv und giftig.  
Vor dem Tankvorgang das Gerät mindestens 5 Minuten abkühlen lassen.
- Nicht rauchen, kein offenes Feuer.
- Benzin oder Öl nicht verschütten, Dämpfe nicht einatmen, nicht verschlucken.
- Beachten Sie die Anschlußpläne für den Anschluß des Generators
- Keine defekten Verbraucher anschließen.
- Keine blanken Kabel oder defekte Verlängerungen verwenden.
- Nicht kurzschließen, jede Berührung stromführender Teile vermeiden.
- Vermeiden Sie dauerhafte Lasten über 1700 Watt pro Phase.
- Gerät vor der Inbetriebnahme immer auf Beschädigungen kontrollieren. Defekte Geräte dürfen nicht in Betrieb genommen werden.
- Starterbatterien enthalten erhebliche Energiemengen - vermeiden Sie unbedingt Kurzschlüsse der Batterie. Bleibatterien entwickeln beim Laden und Entladen explosive Gase, daher in Umgebung von Batterien niemals rauchen. Von Zündquellen fernhalten. Beachten Sie weitere Hinweise unter "Batterie anschließen / Wartung"
- Lesen Sie zuerst das Manual und die Grundlagen zum Stromnetz gründlich durch bevor Sie den Stromerzeuger in Betrieb nehmen.
- Gehen Sie danach wie unter "Erstmaliger Inbetriebnahme" beschrieben vor.

## ÖLKONTROLLE - TÄGLICH !

Öl ist das wichtigste Betriebsmittel des Motors. Verwenden Sie nur qualitativ hochwertiges, vollsynthetisches Motoröl 0W40 mit API Spezifikation SM (bevorzugt) oder SL.

### Täglich Öl kontrollieren !

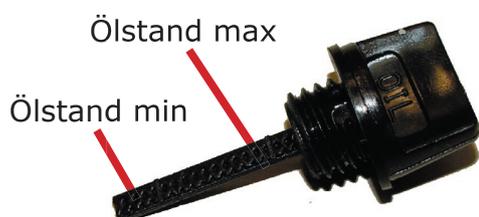
Am Ölmesstab finden Sie eine schraffierte Fläche - der Ölspiegel sollte sich innerhalb dieser Fläche befinden. Zu viel Öl ist schädlich und muss abgelassen werden.

### Ölstand nur bei waagrecht stehender Maschine kontrollieren !

Führen Sie die Ölwechsel wie im Wartungsplan angegeben durch. Im Gegensatz zu Kraftfahrzeugen haben kleine Benzinmotoren keine Ölpumpe sondern eine Tauchschmierung - daher haben solche Motoren auch keinen Ölfilter. Die Verunreinigungen die durch Motorverschleiss, Verbrennungsrückstände oder die Ansaugluft in das Motoröl gelangen, verbleiben somit im Motoröl und können nicht ausgefiltert werden. Um den Motorverschleiss gering zu halten sind daher erheblich kürzere Ölwechselintervalle als im Vergleich zu einem Automobil notwendig. Das Öl wird in die Öffnung des Ölmesstabes eingefüllt.

Das Öl ist im Normalzustand schwarz durch die Verbrennungsrückstände des Motors. Es sollten keine Fremdkörper, weißliche Färbung (Wasser im Öl) oder Schaumbildung feststellbar sein. Sollte sich der Ölstand von einer Kontrolle zur nächsten Erhöhen, Maschine NICHT STARTEN. Es könnte Treibstoff oder Wasser in das Motoröl gelangt sein - dies kann zu Maschinenschäden führen. Lassen Sie in solchen Fällen das Öl vollständig ab und untersuchen Sie dieses auf Verunreinigungen durch Wasser oder Treibstoff (Geruch prüfen, eventuell kleine Menge entzünden, Wasser absetzen lassen). Gehen Sie in solchen Fällen der Ursache auf den Grund und beseitigen Sie die Ursache. Spülen Sie das Kurbelgehäuse mit frischem Öl und nehmen Sie einen Ölwechsel vor. Maschine vor dem Starten öfter durchdrehen um das Öl gleichmässig im Motor zu verteilen.

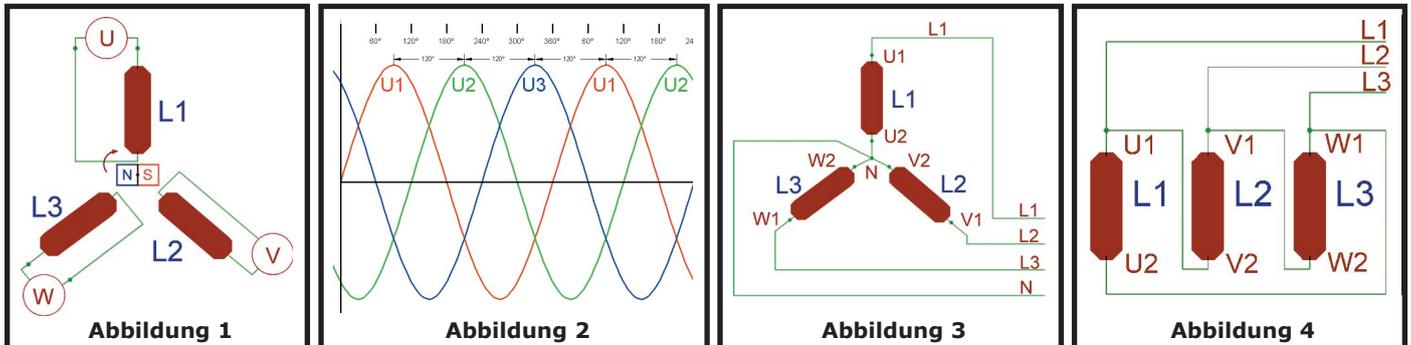
Der Betrieb ohne Luftfilter ist unzulässig - dabei gelangen feine Staubpartikel (Silizium) in das Motoröl und verursachen höheren Verschleiss. Der Motor sollte regelmässig auf Betriebstemperatur gebracht werden (nicht regelmässig nur für wenige Minuten laufen lassen und dann sofort wieder abstellen) - bei kaltem Motor gelangen unverbrannte Treibstoffanteile in das Motoröl, welche das Motoröl verdünnen. Diese Treibstoffanteile verdampfen wieder wenn der Motor auf Betriebstemperatur gebracht wird.



## Grundlagen zum 3-Phasen Netz

Das Stromnetz ist auf Wechselstrom und Drehstrom aufgebaut und wurde in dieser Form von Tesla erfunden. Ohne Drehstrom und Wechselstrom gäbe es die heutige Selbstverständlichkeit und enorme Anwendungsbreite der Elektrizität nicht.

Der Drehstrom ist ein Wechselstrom mit drei Phasen (stromführenden Leitungen). Der Begriff Drehstrom ist aus der Erzeugung abgeleitet. Dabei werden drei Spulen im  $120^\circ$  Abstand rund um ein sich drehendes Magnetfeld angeordnet. Dadurch entstehen drei um  $120^\circ$  phasenverschobene sinusförmige Wechselspannungen.



Die Spulen L1, L2 und L3 werden als Stränge bezeichnet. Die erzeugte Spannung an jeder einzelnen Spule wird als Strangspannung bezeichnet. Die Strangspannung beträgt in unserem Stromnetz 230 Volt. Die Drehzahl des Magneten beträgt 3000 Umdrehungen pro Minute (also  $3000 / 60$  Sekunden = 50 Umdrehungen pro Sekunde = 50 Hz). Die Drehrichtung ist nach rechts. D.h. der Nordpol des Magneten passiert die Spulen in der Reihenfolge L1, L2, L3. Die Drehrichtung ist leicht durch Vertauschen von zwei beliebigen Phasen umzukehren.

Laut Abbildung 1 würde man jedoch sechs Leitungen vom Generator zur Last benötigen. Aus diesem Grund werden die Spulen (Abbildung 3) zusammenschaltet, damit kommt man mit nur mehr 4 Leitungen aus. Betrachtet man das Diagramm 2, so stellt man fest das zu jedem beliebigen Zeitpunkt die Summe der Spannungen U1, U2, U3 Null ergibt. Daher wird diese vierte Leitung auch Null-Leiter genannt. Die Phasen werden manchmal auch als Außenleiter bezeichnet. Zwischen den Außenleitern ergibt sich aus der Addition der Sinuskurven eine Spannung von 400 Volt.

Daher ergibt sich :

**Zwischen jeder Phase und dem Nulleiter liegt 230V Wechselspannung an, zwischen zwei beliebigen Phasen liegen 400V Wechselspannung an.**

Ist die Last des Generators absolut symmetrisch (also an jeder Phase exakt die gleiche Last) so fließt über den Nulleiter kein Strom. Man kann daher bei absolut symmetrischen Systemen den Nulleiter einfach weglassen. Dies wird z.Bsp. auch bei Drehstrommotoren gemacht - diese haben üblicherweise nur drei Anschlüsse (U,V,W) bzw. L1, L2, L3. Auch bei Hochspannungsleitungen werden nur die drei Phasen vom Kraftwerk bis zu Ihrer Trafostation geführt. Im Prinzip besteht kein Unterschied im Aufbau zwischen Motor und Generator.

**Beim Generator** ist der rotierende Magnet als Elektromagnet ausgeführt. Die Motordrehzahl wird fix auf 3000 Umdrehungen eingestellt damit sich eine Ausgangsfrequenz von 50 Hz ergibt (50 Umdrehungen pro Sekunde). Über eine elektronische Steuerung (AVR = Automatic Voltage Regulation) wird der Gleichstrom durch den Elektromagnet und damit die Ausgangsspannung geregelt. Diese Regelung ist nicht dazu geeignet Strom in das öffentliche Netz zu liefern (Netzparallelbetrieb). Im Netzparallelbetrieb sind andere Steuerungen notwendig um den Generator mit dem Netz zu synchronisieren und Strom in das Netz zu liefern.

Die Steuerung kontrolliert die Ausgangsspannung der drei Phasen und regelt entsprechend die Erregung des Rotors. Bei ungleichmäßiger Belastung des Generators (z.Bsp. höhere Last auf L1) sinkt die Spannung der entsprechenden Phase ab. Man spricht in diesem Fall von "Schräglast". Da die Elektronik die Ausgangsspannungen der Phasen nicht unabhängig voneinander regeln kann, hat die höher belastete Phase eine niedrigere Spannung als 230V, die geringer belasteten Phasen eine höhere Spannung als 230V. Sollte die Last sehr ungleichmäßig auf die Phasen aufgeteilt sein, so kann die Steuerung den Generator abschalten, um gefährliche Unterspannungen bzw. Überspannungen auf den Phasen zu vermeiden.

**Beim Motor** gibt es verschiedene Ausführungen, am gebräuchlichsten ist der DAM (Drehstrom Asynchronmaschine). Die Spulen sind beim Motor räumlich ebenfalls um  $120^\circ$  versetzt, damit bildet sich im Inneren des Motors ein Magnetfeld welches mit 3000 Umdrehungen / Minute rotiert. Die Drehrichtung dieses Feldes kann wieder durch den Austausch zweier beliebiger Phasen umgekehrt werden. Der Rotor ist als Elektromagnet mit einigen wenigen Windungen (dem "Käfig") ausgelegt. Wenn der Rotor steht, so wird in dieser Spule ein sehr hoher Strom induziert, der Rotor wird dadurch zum Elektromagnet. Damit

beginnt sich der Rotor mit dem Magnetfeld zu drehen. Nun wirkt der Motor gleichzeitig als Generator und induziert in den Statorwicklungen eine Gegenspannung. Dadurch reduziert sich der Strom im Stator. Die Drehzahl des Rotors erreicht ohne Belastung fast 3000 U/min - lediglich die Verluste bewirken eine leichte Drehzahldifferenz zum Drehfeld. Der dabei benötigte Strom entspricht den Verlusten. Wird nun der Motor belastet, so steigt die Drehzahldifferenz zwischen Rotor und Drehfeld, es wird weniger Gegenspannung induziert und der Motor verbraucht mehr Strom. Ein Drehstrommotor benötigt also beim Motorstart einen sehr hohen Anlaufstrom, der etwa beim drei- bis fünffachen des Nennstromes liegt. Bei großen Elektromotoren wird deshalb der Startstrom durch die sogenannte Stern-Dreieckumschaltung reduziert.

Dazu müssen aus dem Motor alle sechs Leitungen der drei Spulen herausgeführt sein. Diese Leitungen werden zum Anlauf in Stern-Schaltung verbunden. Dabei liegt an den Spulen L1, L2, L3 nur jeweils 230V an (siehe Abbildung 3). Nach dem Hochlaufen des Motors werden die Spulen auf Dreieckschaltung umgeschaltet (siehe Abbildung 4). Nun liegt an jeder Spule 400V Wechselspannung an. Durch die geringere Spannung an den Spulen in der Sternschaltung reduziert sich so der Anlaufstrom des Motors (allerdings bei verringerter Leistung und geringerem Drehmoment). Kleinere Motoren haben meist keine solche Umschaltung.

Wird der Motor zusätzlich während des Hochlaufens bereits belastet (z.Bsp. Kompressoren, Hobelmaschinen mit grossen Übersetzungen) so können Sie einen sehr hohen Anlaufstrom erwarten. Ist der Anlaufstrom zu hoch, kann der Generator nicht genügend Strom liefern und der Motor lässt sich nicht starten, bzw. der Generator schaltet sich ab. In solchen Fällen können Sie einen dreiphasigen Anlaufstrombegrenzer vor Ihre Arbeitsmaschine schalten. Ob Ihre Arbeitsmaschine mit Anlaufstrombegrenzern funktioniert müssen Sie zuerst mit dem Hersteller abklären. Es können an der Versorgung des Motors zusätzliche Verbraucher wie Steuerungen, Sicherheitseinrichtungen udgl. angeschlossen sein die nicht mit einem Anlaufstrombegrenzer betrieben werden dürfen.

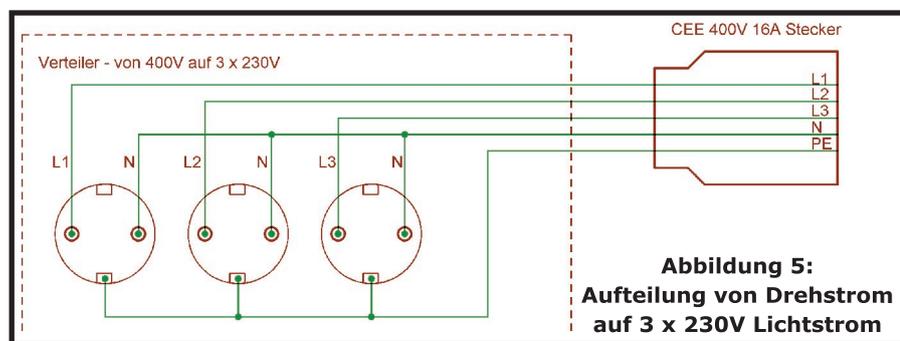
## Lichtstrom, Drehstrom und Lastaufteilung

In Haushalten wird meist "Lichtstrom" also 230V verwendet. D.h. an der Steckdose wird eine beliebige Phase sowie der Null-Leiter angeschlossen. Damit stehen 230V an der Steckdose zur Verfügung. Für Arbeitsmaschinen werden meist Drehstrommotoren verwendet (wegen des einfachen Aufbaues dieser Motoren).

Üblicherweise werden die Lasten in einem Haushalt auf die drei Phasen in mehreren Stromkreisen aufgeteilt. Die Kraftwerke zur Netzversorgung haben Generatoren mit Leistungen von einigen Mega-Watt und der Netzversorger teilt die Lasten zwischen tausenden Verbrauchern so auf, das durch die Spulen L1, L2, L3 möglichst die selben Ströme fließen um Schräglasten zu vermeiden.

Bei kleinen Generatoren muss man selbst darauf achten die Ströme gleichmäßig aufzuteilen. Wenn zu viel Strom durch eine der Spulen fließt, so würde sich diese Spule unzulässig erwärmen und zerstört werden. Weiters verschieben sich die Spannungen zwischen den Phasen (wie beim Generator bereits beschrieben). Schräglasten sind bei dreiphasigen Generatoren daher möglichst zu vermeiden.

Die Leistung Ihres Generators ist für den dreiphasigen Betrieb angeben. Das bedeutet das Sie lediglich ein Drittel der Nennleistung pro Phase abnehmen können. Bei Anschluß von dreiphasigen Maschinen ist dies meist kein Problem, da die Last in diesem Fall symmetrisch ist, die Phasen also gleichmässig belastet werden. Sollten Sie einphasige Lasten an diesem Drehstromgenerator betreiben, so müssen Sie selbst dafür sorgen die Lasten entsprechend auf die Phasen aufzuteilen.



Die Nennleistung pro Phase (also ein Drittel der Nennleistung) darf dauerhaft nicht überschritten werden.

Ein zuwiderhandeln zerstört einzelne Spulen des Generators - dies fällt nicht unter die Gewährleistung!

Sollten Sie Drehstromverbraucher und Lichtstromverbraucher gleichzeitig betreiben, so stellen Sie sicher das die gesamte Leistung der einzelnen Phasenstränge nicht überschritten wird.

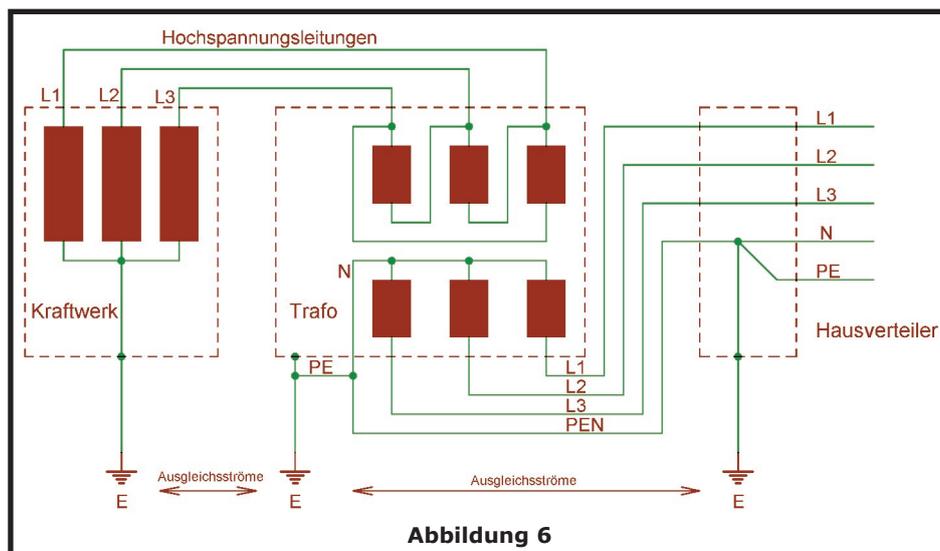
### Beispiel:

Die Nennleistung des Generators beträgt 5.0kW, daher die maximale Phasenleistung  $5.0kW/3=1.7kW$ . Belastung sei ein Drehstrommotor mit 3kW Nennlast. Damit liegt die aktuelle Last pro Phase bei  $3kW/3=1kW$ . Damit würden noch 0,7 kW (=700 Watt) an der 230V Steckdose zur Verfügung stehen.

## Erdung und Nullung

Die letzte noch nicht erklärte Leitung ist "PE" - Protective Earth oder der Schutzleiter. Diese Leitung wird an einer bestimmten Stelle mit der Erde verbunden. Dies geschieht mittels eines Erdungsbandes oder eines Staberders. In Österreich ist das sogenannte TN-Netz gesetzlich vorgeschrieben. (T für Terra und N für Null - die Erde ist mit dem Nulleiter verbunden). In diesem Netz wird die Schutzterde und der Nulleiter meist beim Hausstromverteiler mit Erde verbunden und ab diesem Punkt getrennt geführt. Die Leitung vom Hochspannungstrafo zum Hausanschluss ist ebenfalls geerdet und heisst "PEN". Der Strom durch den Nulleiter sucht sich nun den "leichtesten" Weg, entweder über die PEN Leitung oder direkt über Erde zurück zum Trafo oder zum Kraftwerk. Dadurch entstehen in dicht besiedelten Gebieten nicht unerhebliche vagabundierende Wechselströme durch die Erde.

Die PE Leitung wird an allen elektrischen Anschlüssen mitgeführt und mit den Metallgehäusen der elektrischen Verbraucher verbunden. Somit sind alle Metallgehäuse von elektrischen Geräten mit Erde verbunden. Sollte nun eine spannungsführende Leitung mit dem geerdeten Metallgehäuse des Elektrogerätes in Berührung kommen, so entsteht ein Kurzschluß und eine der später erklärten Schutzvorrichtungen trennt den Verbraucher vom Netz.



In Abbildung 6 können Sie erkennen das nur drei Leitungen (L1,L2,L3) vom Kraftwerk zum Trafo notwendig sind. Die durch Asymmetrien bedingten Ausgleichsströme durch den Nulleiter fließen durch die Erde. Die Darstellung ist stark vereinfacht, in der Realität werden noch vielfältige Verteilungs- und Schutzmechanismen eingesetzt.

## Schutzvorrichtungen

Elektrischer Strom ist gefährlich für Leib und Leben. In Westeuropa dürfen elektrische Anlagen daher auch nur von fachlich befähigten Personen in Betrieb genommen und überprüft werden. Überdies sieht der Gesetzgeber eine regelmässige Überprüfung von elektrischen Anlagen durch besonders qualifizierte Personen (konzessioniertes Gewerbe) vor. Lassen Sie daher solche Anlagen nur durch den Elektriker Ihres Vertrauens warten, instandsetzen oder modifizieren.

Es wurden vielfältige Schutzmechanismen erfunden um den elektrischen Strom möglichst gefahrlos einzusetzen. Solche Schutzvorrichtungen dürfen niemals ausser Betrieb genommen werden.

## Leitungsschutzschalter, Sicherungen

Elektrische Leitungen haben einen elektrischen Widerstand. Dieser Widerstand bewirkt Verluste in der Leitung, die in Wärme umgesetzt werden. Der elektrische Widerstand einer Leitung ist von verschiedenen Faktoren wie Material, Temperatur und hauptsächlich vom Querschnitt und Länge der Leitung abhängig. Als Faustregel sollten Kabel nicht dauerhaft über 6A/mm<sup>2</sup> belastet werden um eine unzulässige Erwärmung zu vermeiden. Nach der Norm VDE 0100 beträgt der maximale Strom von Leitungen 13A bei 0,75mm<sup>2</sup>, 16A bei 1,0mm<sup>2</sup> sowie 27A bei 2,5mm<sup>2</sup>

Die elektrischen Verluste werden in Schmelzsicherungen gezielt ausgenutzt um einen dünnen Draht kontrolliert abschmelzen zu lassen wenn der zulässige maximale Strom überschritten wird.

Schmelzsicherungen werden in Hausinstallationen heute nicht mehr eingesetzt und wurden durch Sicherungsautomaten ersetzt. Die Funktion bleibt die gleiche: die elektrischen Leitungen werden vor zu hohen Strömen und der damit verbundenen Erwärmung geschützt.

Ersetzen Sie daher niemals Sicherungen durch höhere Werte - Sie riskieren damit einen Kabelbrand! Sollte ein Stromkreis für den Dauerbetrieb einer Last zu schwach dimensioniert sein, so muss auch die Leitung einen entsprechend großen Querschnitt aufweisen.

Leitungsschutzschalter sind mit verschiedenem Auslöseverhalten erhältlich (A,B,C,D).

Das Auslöseverhalten legt fest, wie schnell der Leistungsschutzschalter auf eine Überlastung reagiert. (A= sehr schnell, D=sehr langsam). Sollte eine Sicherung nur beim Einschalten eines bestimmten Gerätes (meist Motoren die einen hohen Anlaufstrom benötigen, wie z.Bsp. Kompressoren, Kreissägen) auslösen, so kann es helfen die Sicherung gegen eine trägere Variante auszutauschen.

Für besonders grosse Motoren gibt es sogenannte Motorschutzschalter. Diese Motorschutzschalter sind besonders träge und lassen kurzfristig etwa bis zum zehnfachen des Nennstromes zu.

Zusammen mit dem Schutzleiter bietet der Leitungsschutzschalter schon einen gewissen Schutz. Sollte eine spannungsführende Leitung in Kontakt mit dem Metallgehäuse kommen, so entsteht ein Kurzschluss und der Leitungsschutzschalter löst aus, bevor die Leitung in Flammen aufgeht.

Leitungsschutzschalter schützen also nur die Leitung - nicht den Menschen! Der tödliche Strom für einen Menschen liegt schon bei 0,05A also 50mA !

## Fehlerstromschutzschalter

Der Fehlerstromschutzschalter kontrolliert die Ein- und Ausgehenden Ströme über L1, L2, L3 und N. Strom kann nicht vernichtet werden, sondern in einem Stromkreis ist die Summe der zufließenden und abfließenden Ströme immer Null. Dies wird in Abbildung 7 vereinfacht an einer Batterie und einem Lämpchen dargestellt.

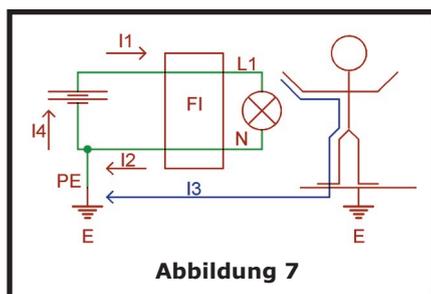


Abbildung 7

Der Strom  $I_1$  der aus der Batterie kommt, fließt über die Leitung L1 durch das Lämpchen. Der selbe Strom  $I_2$  fließt über N zurück zur Batterie. Der Fehlerstromschutzschalter kontrolliert nun ob der Strom  $I_1$  den selben Wert hat wie  $I_2$ .

Sollte nun das Männchen auf die stromführende Leitung greifen, so fließt der Strom  $I_3$  am Fehlerstromschutzschalter vorbei. Der FI stellt nun fest das  $I_2$  geringer als  $I_1$  ist. Sollte diese Differenz größer als ein bestimmter Wert sein, so trennt der FI die Last vom Netz.

Gängige FI haben einen Auslösestrom von 30mA, d.h. wenn eine Stromdifferenz von 30mA auftritt, so wird die Last vom Netz getrennt.

Solche Fehlerströme treten aber nicht nur durch Berührung, sondern in geringem Ausmaß auch durch Kriechströme durch die Kabelisolationen und andere elektrische Bauelemente in den Verbrauchern auf. Diese Fehlströme steigen mit der Alterung von Elektrogeräten an-so kann es passieren das FI nach einiger Zeit auslösen, ohne das ein wirklicher Fehler in der Verkabelung zu finden ist. Die Fehlerströme aller angeschlossenen Geräte summieren sich, so kann es geschehen das bestimmte Geräte den FI auslösen wenn diese gleichzeitig betrieben werden. Da FI nicht ganz billig sind, wird versucht in normalen Hausinstallationen mit nur einem FI das Auslangen zu finden. Um ein ständiges Auslösen des FI zu vermeiden ist der Strom auf 30mA (also bereits einen potentiell tödlichen Wert) eingestellt. In alten Installationen sieht man auch 50mA FI - in Baustromverteilern gar 500mA.

Empfehlenswert ist der Einsatz von mehreren Stromkreisen mit je einem niedrig auslösenden FI, z.Bsp. 10mA um einerseits ein ständiges Auslösen zu vermeiden, andererseits einen möglichst geringen (=sicheren) Auslösestrom zu realisieren.

Durch die Trennung der Stromkreise und Aufteilung auf mehrere FI werden diese unabhängig voneinander geschützt. Damit wird bei einem Fehlerstrom nur der betreffende Stromkreis abgeschaltet und nicht die gesamte Hausstromversorgung.

Denn es ist es ärgerlich wenn während Ihres Urlaubes ein fehlerhaftes Gerät die gesamte Stromversorgung lahmlegt und Ihre Tiefkühltruhe zum Feuchtbiotop wird.

Die Vorschriften und auch die Möglichkeiten moderner Niederspannungsverteiler sowie deren Schutzeinrichtungen haben sich in den letzten Jahrzehnten drastisch verändert. Sollten Sie eine alte Hausinstallation besitzen, so kontaktieren Sie bitte den Elektriker Ihres Vertrauens um die Schutzeinrichtungen auf den letzten Stand zu bringen.

## Sicherungsautomat des Generators

Der Generator ist mit einem kombinierten thermischen / magnetischen Sicherungsschalter ausgestattet. Dieser Sicherungsschalter lässt kurzfristig höhere Ströme zu um das Anlaufen von Drehstrommotoren zu ermöglichen. Sollte die Last längere Zeit über dem zugelassenen Wert liegen, so trennt der Sicherungsschalter die Last vom Generator. Prüfen Sie daher bei der erstmaligen Inbetriebnahme ob die angeschlossene Last im zugelassenen Bereich liegt, da der Trennschalter die Last nach einiger Zeit vom Netz trennen könnte um Überlastungen des Generators zu vermeiden.

## Erstmalige Inbetriebnahme

- Nehmen Sie den Stromerzeuger aus der Verpackung und stellen Sie diesen an den vorgesehenen Aufstellungsort. Die Maschine muss waagrecht aufgestellt sein. Entfernen Sie Schmutz oder Staub, damit die Luftkühlung des Generators keine Fremdkörper ansaugen kann. Wählen Sie den Aufstellungsort so, das eventuell austretender Treibstoff oder Motoröl keinen Schaden anrichten kann. Sorgen Sie für ausreichende Belüftung, da die Abgase von Motoren schädlich für Ihre Gesundheit sein können.
- Stellen Sie den Zündschlüssel und den Sicherungsautomaten auf "OFF"
- Der Stromerzeuger durchläuft bei der Endkontrolle einen Probelauf. Je nach Vertriebskanal können die Batterie, Öl und geringe Mengen Treibstoff bereits angeschlossen bzw. vorgefüllt sein. (Aufgrund des Probelaufes bei der Endkontrolle kann der Betriebsstundenzähler einen Wert bis zu 10 Stunden anzeigen)
- Schließen Sie die Batterie wie unter Punkt "Batterie anschließen" beschrieben an.
- Kontrollieren Sie den Ölstand wie auf Seite 3 unter "Ölstand kontrollieren" beschrieben.
- Tanken Sie den Generator mit frischem Normalbenzin auf. Achten Sie auf Undichtigkeiten des Tanks oder der Ölablaßschrauben. Ziehen Sie betroffene Verschlußstopfen entsprechend nach.
- Stellen Sie den Kraftstoffhahn auf "ON" (Stellung Senkrecht)
- Bei Kaltstart Choker-Hebel heraus ziehen
- Startschlüssel auf "START" - den Schlüssel loslassen wenn der Motor anspringt. Wenn der Motor nach 10 Sekunden nicht anspringt, so muß mindestens eine Minute bis zum nächsten Startversuch gewartet werden. Dieser Vorgang darf maximal 3 mal wiederholt werden, dann muss der Elektrostarter mindestens 15 Minuten abkühlen. Ein zuwiederhandeln kann Schäden am Starter und/oder Motor verursachen. Nicht in die laufende Maschine starten !
- Choker-Hebel hinein drücken.
- Stellen sie den Sicherungsautomaten auf "ON" (nach oben)
- Beobachten Sie nach dem Anlassen den Motorlauf sowie die Farbe der Abgase. Der Motorlauf sollte sich nach wenigen Sekunden stabilisieren.
- Das Voltmeter sollte 400V anzeigen

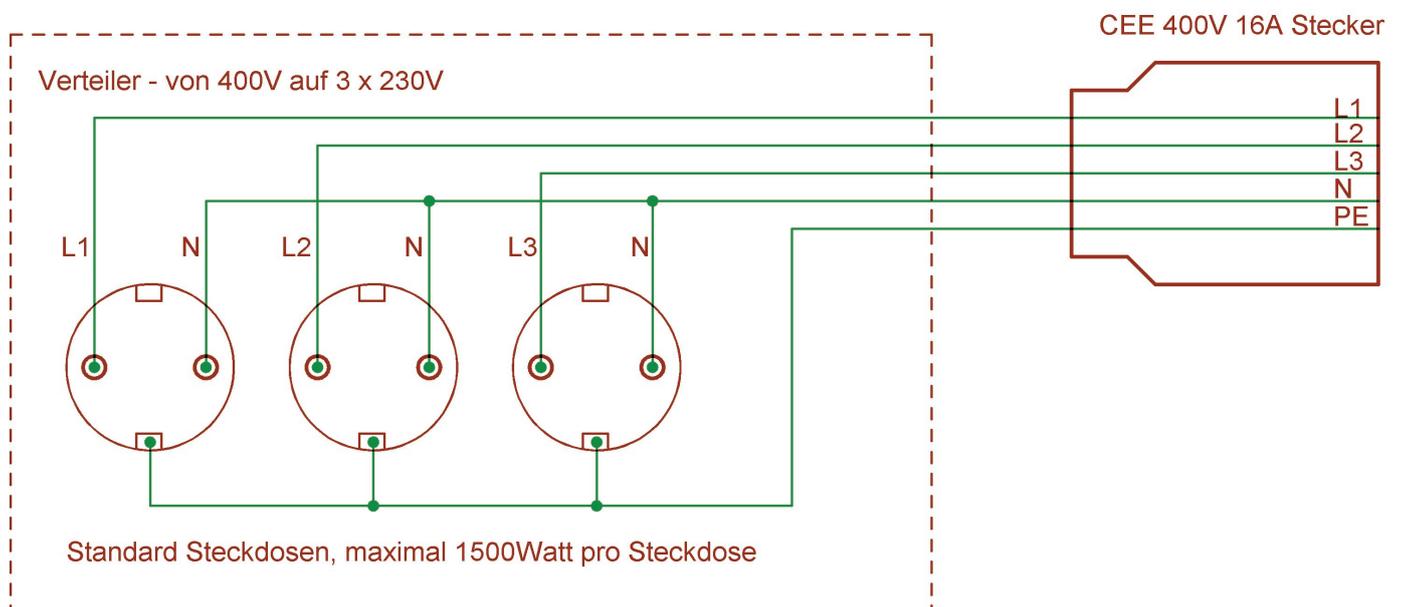
Damit ist der Probelauf des Aggregates abgeschlossen.

Stellen sie den Sicherungsautomaten auf "OFF" und stellen Sie den Generator durch drehen des Zündschlüssels auf Stellung "OFF" ab.

Gehen Sie mit dem Anschluß der Verbraucher weiter vor.

## Verkabelung/Anschluß der Verbraucher

- Motor wie unter "Erstmalige Inbetriebnahme" beschrieben starten.
- Motor warmlaufen lassen.
- Stecker des Verbrauchers in die Dose des Stromerzeugers stecken, Schutzschalter einschalten.
- Verbraucher nacheinander einschalten.
- Der 12V Ausgang des Generators ist zum Laden von kleineren Batterien bis maximal 40Ah vorgesehen. **Die eingebaute Batterie des Generators wird separat über eine Lichtmaschine geladen und DARF NICHT mit diesem Anschluss verbunden werden.**
- **Der 12V Ausgang und der Wechselstromanschluss dürfen NICHT gleichzeitig betrieben werden.** Beim Laden von Batterien können explosive Gase entstehen, daher nur an gut belüfteten Stellen aufladen. Autos nicht bei angeschlossenem Ladegerät starten!
- **Sie dürfen den Generator nicht mit einem zweiten Generator parallel schalten.**
- Sollte ein Verbraucher nicht ordnungsgemäß funktionieren, sofort den Trennschalter des Generators betätigen und das Gerät auf Schäden untersuchen. Sollte das Voltmeter des Generators zu wenig oder zu viel anzeigen, so deutet dies auf eine Fehlfunktion hin. Das Voltmeter sollte 400V (+10% / -15% ) anzeigen.
- Sollte der Verbraucher nicht mit Strom versorgt werden, so prüfen Sie die Kabelverbindungen sowie den Schutzschalter des Stromerzeugers.
- Bitte beachten Sie das die Ausgangsleistung eines dreiphasigen Generators nur verteilt auf die einzelnen Phasen zur Verfügung steht. Sie können daher 3 x 1.7kW Dauerlast (also 1.7kW pro Phase) abnehmen. Die 230V Steckdose ist mit der Phase L3 des CEE Steckers verbunden. Sollten Sie 400V Verbraucher und 230V Verbraucher gleichzeitig verwenden, so stellen Sie sicher das 1.7kW Dauerlast auf Phase L3 nicht überschritten werden. Beispiel : Sie verbinden einen 3kW 3-phasigen Elektromotor mit dem Generator. Die Last beträgt daher 1 kW pro Phase. Damit haben Sie noch 700 Watt auf der 230V Steckdose zur Verfügung. Wenn Sie mehrere 230V Verbraucher haben, so können Sie mittels eines entsprechenden Baustromverteilers 3 x 230V mit je 1.7kW zur Verfügung stellen. (Schaltplan siehe unten). Sollten Sie grössere einphasige (230V) Verbraucher benutzen, oder ist es ihnen nicht möglich die Last auf mehrere Phasen aufzuteilen, so verwenden Sie besser einen einphasigen Generator, der die gesamte Leistung an einer Phase zur Verfügung stellen kann.



## Motor Start

- Voll betanken, sauberen, frischen Normalbenzin-Treibstoff verwenden.
- Kraftstoffhahn öffnen (Stellung Senkrecht).
- Bei Kaltstart Choker-Hebel heraus ziehen.

### Handstart :

- Handstarteinrichtung langsam anziehen, bis ein Widerstand spürbar ist und langsam rückführen.
- Handstarteinrichtung kräftig anziehen. Wiederholen bis der Motor anspringt.

### Elektrostart :

- Starten Sie den Motor mit dem Zündschlüssel (ganz rechts).  
Wenn der Motor nach 10 Sekunden nicht anspringt, so muß mindestens eine Minute bis zum nächsten Startversuch gewartet werden. Dieser Vorgang darf maximal 3 x wiederholt werden, dann muss der Elektrostarter mindestens 15 Minuten abkühlen. Ein zuwiederhandeln kann Schäden am Starter und/oder Motor verursachen. Nicht in die laufende Maschine starten !  
Sollten Sie Starthilfe verwenden, so beachten Sie bitte die Hinweise in der Sektion "Batterie anschließen / Wartung".
- Choker Hebel wieder vollständig hinein drücken

## Motor Stop

- Nach großer Belastung den Motor ohne Last für 5 Minuten im Leerlauf weiterlaufen lassen - dadurch hat der Motor Gelegenheit abzukühlen.
- Sicherungsautomat und Zündschlüssel auf Stellung "OFF"
- Kraftstoffhahn auf "OFF" stellen (Stellung waagrecht).

## Für längere Lagerung vorbereiten

- Treibstoff ablassen, Vergaser-Schwimmerkammer entleeren
- Treibstofftank bei Bedarf Reinigen
- Batterie wie unter "Batterie anschließen / Wartung" beschrieben warten bzw. abklemmen
- Motoröl ablassen und Maschine reinigen
- Trocken lagern

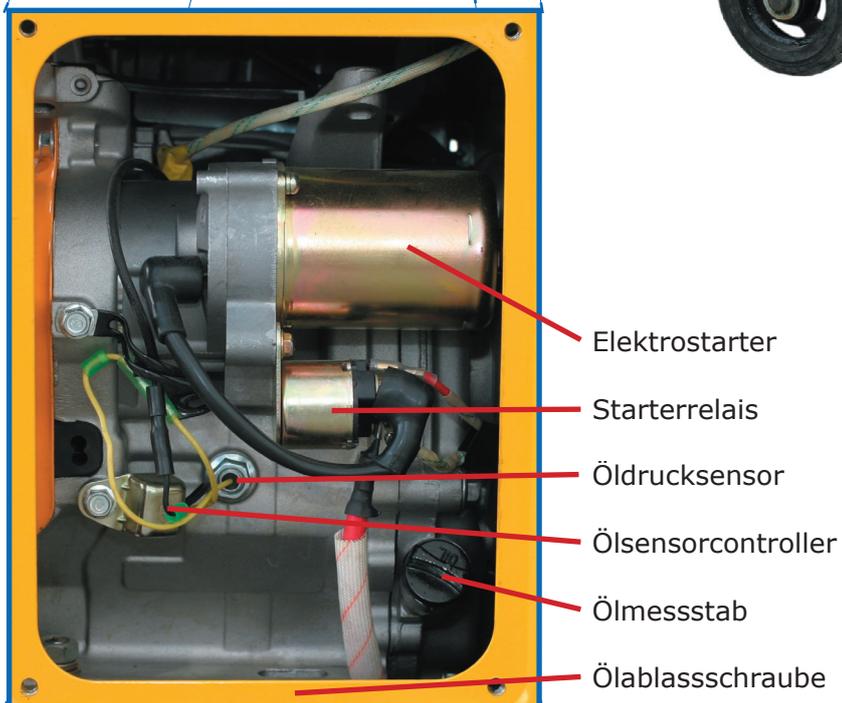
## Batterie anschließen / Wartung

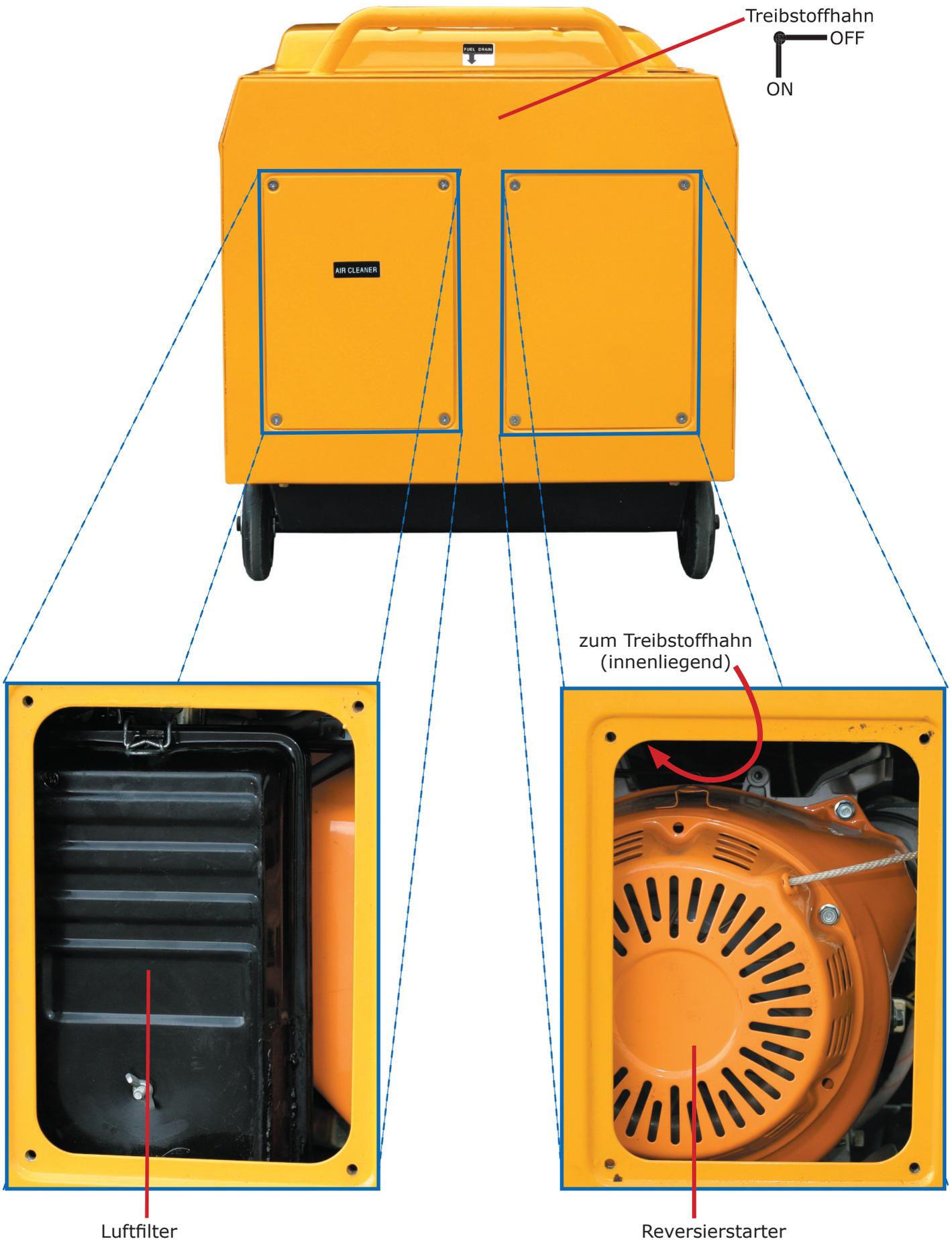
- Bei der Erstinbetriebnahme muss die Batterie angeschlossen werden. Das rote Kabel wird mit dem Pluspol, das schwarze Kabel mit dem Minuspol der Batterie verbunden.
- Sie können Batterien ab einer Kapazität von 12V 17Ah verwenden.
- Die Batterie wird beim Betrieb des Motors über eine eingebaute Lichtmaschine geladen. Die Batterie darf daher NICHT mit dem zusätzlichen 12V Anschluss des Generators auf der Frontseite verbunden werden !
- Sie können alternativ auch ein externes Batterieladegerät einsetzen um die Batterie geladen zu halten.  
Achten Sie bei der Auswahl des Ladegerätes auf folgende Punkte:
  - das Ladegerät sollte für Bleiakkus geeignet sein
  - das Ladegerät sollte die Funktion "Erhaltungsladung" bieten
- Defekte oder schwache Batterien müssen durch Neue ersetzt werden.

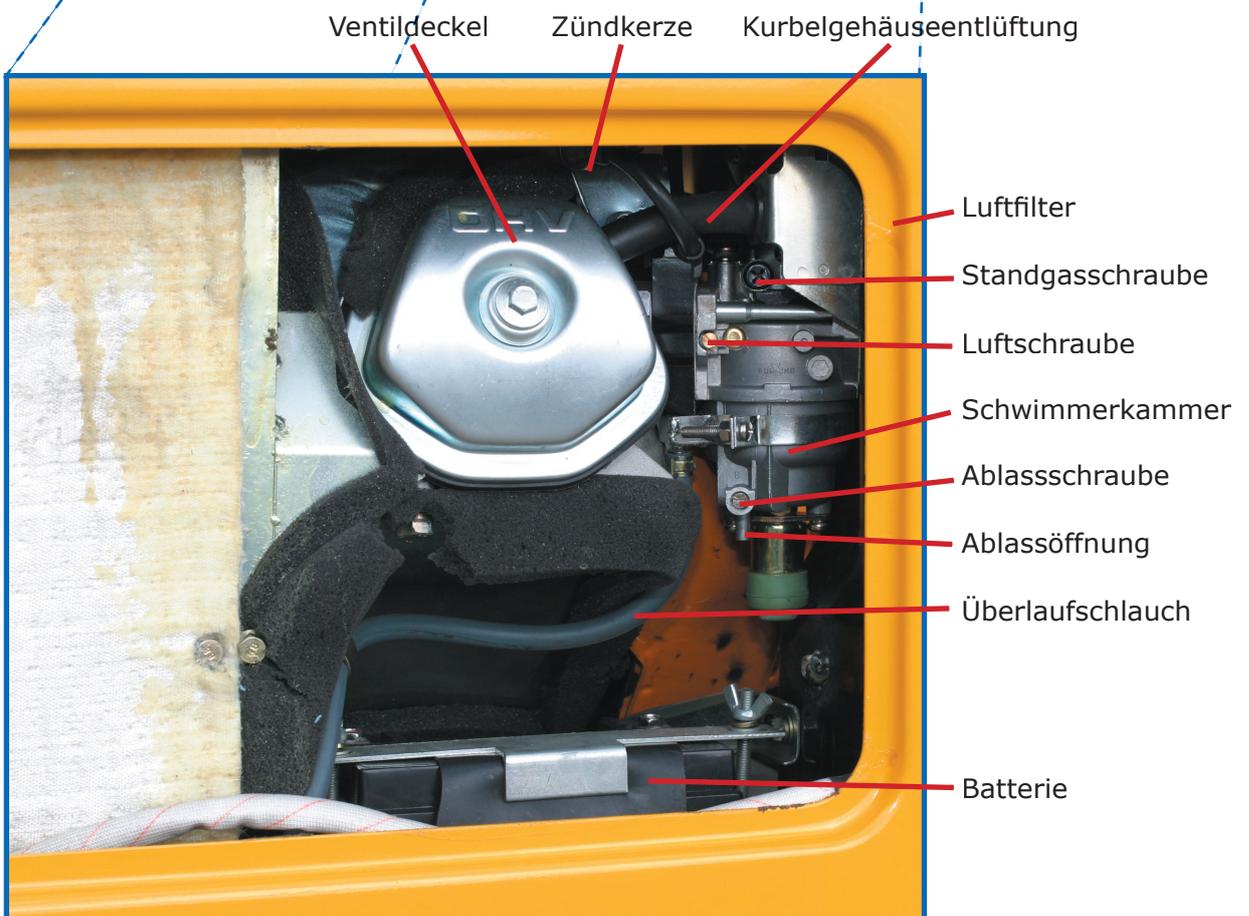
- Sollte der Generator ohne Batterie betrieben werden (z.Bsp. beim Start über eine externe Batterie), so ist das rote Pluskabel auch nach dem Startvorgang gegen Kurzschluss zum Gehäuse zu sichern (sonst nimmt die eingebaute Lichtmaschine Schaden).
- Wenn Sie Starthilfe über Starterkabel von einem Auto verwenden, so klemmen Sie zuerst die Starterbatterie des Generators ab. Denn sollte die Starterbatterie des Stromerzeugers ganz leer sein, so kann die Autobatterie sehr grosse Ströme in die Starterbatterie entladen. Dies kann im Extremfall zur Explosion der Starterbatterie führen.  
Vorsicht mit Starterkabeln, es können bei Kurzschlüssen sehr hohe Ströme auftreten. Immer zuerst den Plus (+) Pol, danach erst den Minus (-) Pol verbinden.
- Bei Nassbatterien kontrollieren Sie regelmässig den Füllstand der Batterie-gegebenenfalls ergänzen Sie fehlende Flüssigkeit mit destilliertem Wasser. Kein normales Wasser verwenden! - Bei wartungsfreien Batterien entfällt dieser Punkt.
- Bleibatterien enthalten Schwefelsäure. Austretende Flüssigkeiten nicht berühren, nicht verschlucken, mit Wasser verdünnen und mit Soda neutralisieren.
- Bleibatterien entwickeln während des Lade- bzw. Entladevorgang explosive Gase (Wasserstoff) - daher nicht rauchen, von Zündquellen fernhalten
- nur in gut Belüfteten Räumen aufladen, während der Ladung 1 Meter Sicherheitsabstand zu brennbaren Materialien einhalten.

## Bilder









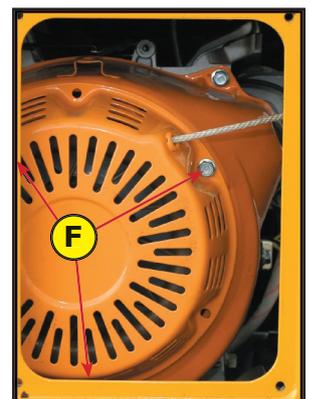
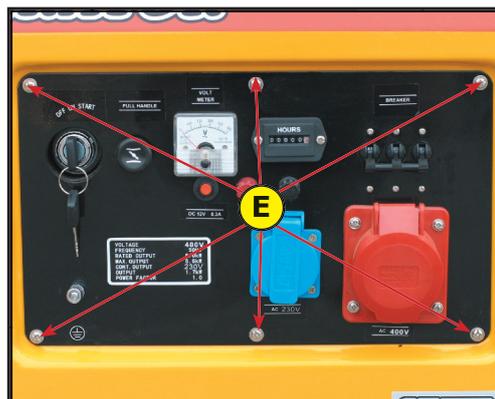
## Schallschutzhaube entfernen

Für die meisten Wartungstätigkeiten kann eine der 3 Serviceklappen bzw. die Wartungstür verwendet werden. Sollte man über diese Wege nicht an die zu wartende Stelle gelangen, kann es möglich sein, dass man die Schallschutzhaube entfernen muss.

Gehen sie in diesem Fall wie folgt vor:



- Entleeren Sie den Tank komplett.
- Öffnen Sie die 3 Schrauben A der Auspuffabdeckung und ziehen Sie diese nach oben ab.
- Öffnen Sie die 4 Schrauben B der Tankverschraubung
- Heben Sie den Tank leicht an, ziehen Sie die Treibstoffleitung vom Treibstoffhahn ab und entfernen Sie den Tank.
- Öffnen Sie die 4 Schrauben C vorne am Generator.
- Öffnen Sie die 4 Schrauben C hinten am Generator.
- Öffnen Sie die 2 Schrauben D auf der linken Seite.
- Öffnen Sie die 6 Schrauben E des Frontpanels.
- Klemmen Sie wahlweise das Frontpanel ab, oder führen Sie dieses durch die Öffnung.
- Ziehen Sie die Schallschutzhaube in Richtung Handstarteinrichtung vom Generator ca. 40cm ab.
- Öffnen Sie über die entstandene Öffnung die 3 Schrauben F der Handstarteinrichtung.
- Die Schallschutzhaube kann nun vollständig seitlich abgezogen werden.
- Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



## Fehlerdiagnose Motor

Motoren sind technisch komplexe Mechanismen mit einer Vielzahl von beweglichen Teilen. Diese sind zum Teil hohen mechanischen, thermischen und chemischen Einflüssen durch die Umwelt und den Verbrennungsprozess unterworfen. Die richtige Wahl der Betriebsmittel (Treibstoffe, Öle) sowie die sorgfältige Pflege und Wartung verlängert die Lebensdauer Ihres Motors. Kleine Ursachen können mitunter grosse Folgen nach sich ziehen - bis zum Totalausfall des Motors. Hier finden Sie eine kleine Anleitung um verschiedene Betriebsstörungen zu erkennen und eventuell zu beheben. Manche Störungen können nur durch geschultes Personal bzw. Fachwerkstätten behoben werden. Gehen Sie im Fehlerfall Punkt für Punkt durch - oft ist der Fehler einfach und sofort zu beheben.

**Jeder Benzinmotor benötigt 5 Dinge zum Betrieb:** Öl, Zündung, Benzin, Luft und korrektes Timing

In dieser Reihenfolge sollten auch die möglichen Fehlerursachen kontrolliert werden.

### Fehlerdiagnose Motor - 1. Kontrolle des Motoröls

Kontrollieren Sie den Stand des Motoröls mit dem Ölmesstab. Der Ölspiegel sollte sich innerhalb der schraffierten Fläche des Ölmesstabes befinden. Das Motoröl kann schwarz sein, dies ist normal. Es sollte keinesfalls weiss-emulgiert (Wasser im Schmieröl) oder schaumig sein. Das Öl sollte nicht nach Benzin riechen. Sollte der Ölstand zu hoch sein (höher als bei der letzten Ölkontrolle) so kann Benzin in das Motoröl gelangt sein.

Dies kann passieren wenn der Benzinhahn beim Transport geöffnet ist. In ungünstigen Fällen kann dabei Benzin über die Schwimmerkammer / Einlassventil / Kolben in das Motoröl gelangen. Dadurch wird das Motoröl derart mit Benzin verdünnt das keine Schmierwirkung mehr gegeben ist. Nehmen Sie in diesem Fall den Motor keinesfalls in Betrieb, da sonst der Motor durch mangelnde Schmierung zerstört wird.

Führen Sie in diesem Fall einen Ölwechsel durch.

Zu viel Motoröl schadet dem Motor (Überhitzungsgefahr, Austritt von Motoröl).

### Fehlerdiagnose Motor - 2. Kontrolle der Zündung

Öffnen Sie die Wartungstür auf der Rückseite und den Zündkerzenstecker von der Zündkerze. Schrauben Sie die Zündkerze mit einem Zündkerzenschlüssel heraus. Begutachten Sie den Zustand der Elektroden. Der Elektrodenabstand sollte 0,6-0,7mm sein. Die Kerze sollte grau-weiß bis gelb-grau gefärbt sein. Es sollten keine Ablagerungen wie Ölkohle oder Ruß sichtbar sein.

Reinigen Sie die Zündkerze mit einer feinen Drahtbürste und stellen Sie den Elektrodenabstand entsprechend her. (Am Besten durch leichtes klopfen mit dem Rücken der Drahtbürste auf die Elektrode).

Die Farbe der Ablagerungen (das "Kerzenbild") gibt sehr gut Auskunft über den Zustand des Motors.

Überprüfen Sie das Kerzenbild nach den folgenden Abbildungen um eine mögliche Fehlerursache herauszufinden. Sollte die Kerze ausgetauscht werden müssen, so tauschen Sie die Kerze durch eine in der Vergleichstabelle aufgeführte Type.

Wenn der Motor nur im heißen Zustand abstirbt, so kann ebenfalls die Kerze eine mögliche Ursache sein. Setzen Sie nun die Kerze in den Zündschuh und halten Sie bei eingeschaltener Zündung die Masseelektrode an das Motorgehäuse.

Schalten Sie den Hauptschalter ein und ziehen Sie den Handstarter zügig durch. Es sollten nun Funken zwischen der Mittel- und Masseelektrode der Zündkerze sichtbar sein.

Sollten Sie keine Funken feststellen so tauschen Sie jedenfalls die Kerze und führen den Vorgang erneut durch. Sollte noch immer kein Zündfunke kommen, so gehen Sie in der Problembehebung weiter vor.

### Fehlerdiagnose Motor - 2a. Zündkerzen Vergleichstabelle

Hersteller	Typennummer
Originalkerze	F6RTC Gewinde M14x1.5, Länge 19mm Elektrodenabstand 0,7mm
BOSCH	W7DC
CHAMPION	N9YC
NGK	BPR6ES

## Fehlerdiagnose Motor - 2b. Kerzenbilder



### Normaler Zustand

Diese Zündkerze ist in einem normalen, guten Zustand. Der Isolator besitzt eine grau-weiße bis gelb-graue Färbung. Die Kerze arbeitet im optimalen Temperaturbereich. Hier stimmt der Wärmewert, die Zündung bzw. das Gemisch sind richtig eingestellt, die Elektroden sind nicht abgenutzt, haben meist nur geringste Ablagerungen und die Kerze hat den richtigen Elektrodenabstand. Es ist zu beachten, dass die früher oft erwähnte "reihbraune" Idealfarbe von Bleizusätzen im Benzin stammte und heute so nicht mehr vorkommt.



### Verschlissene Elektroden

Hier sieht man extremen Abbrand der Elektroden. Dies wird zu schlechtem Ansprechen des Motors und Startproblemen führen. Obwohl die Kerze eine gesunde Färbung und kaum Ablagerungen hat, führt an einem Austausch kein Weg mehr vorbei. Eigentlich wäre dieser schon viel früher nötig gewesen.

Man sollte eine Kerze mit gleichem Wärmewert wählen, die den Angaben in der Bedienungsanleitung entspricht. Die richtige Kerze finden Sie in der Vergleichstabelle auf Seite 10



### Rußablagerungen

Recht üblich und zunächst nicht weiter gefährlich sind flockige, schwarze Rußablagerungen am Isolator oder dem Metallkörper. Sie sind ein Indiz für ein zu fettes Kraftstoff-Luft-Gemisch für den momentanen Betriebszustand. Diese Ablagerungen treten besonders bei geringer Belastung des Motors auf. Nach einigen Minuten Vollast sollten diese Ablagerungen verschwinden. Hält der Zustand an, ist der Wärmewert falsch (falsche Zündkerze), der Vergaser kann verstellt oder der Luftfilter verschmutzt sein, es können sich Düsen gelockert haben oder der Choke wurde nicht vollständig ausgeschaltet. Eventuell ist der Zündfunke zu schwach, weil Zündspule, Kabel oder Kontakte defekt sind.



### Verspritzte bzw. glasartige Ablagerungen

Kleine Spritzer von Verunreinigungen deuten darauf hin, dass sich im Einlasstrakt Schmutz befindet, der eingesogen und zerschmolzen wird. Der Fehler wird durch Reinigen der Vergaser und einen neuen Luftfilter behoben. Eine gelblich, glänzende Glasur auf der Isolatorspitze entsteht, wenn Benzin- oder Motorölzusätze sich als Asche abgelagert haben und bei Vollast verflüssigt werden. Die daraus resultierenden Zündaussetzer werden durch eine exakte Vergasereinstellung oder durch einen längeren Betrieb im unteren Leistungsbereich vermieden, damit die Zündkerzen wieder Zeit zur Selbstreinigung haben.



### Verbrennungsrückstände

Diese hellbraunen Verkrustungen an den Elektroden und am Isolator werden durch Öl oder Benzinzusätze verursacht. Die Kerze wird nicht mehr zuverlässig arbeiten und die Verbrennung verschlechtert sich. Meist geraten erhöhte Ölmengen in den Verbrennungsraum, werden unvollständig verbrannt und hinterlassen diese Rückstände. Prüfen Sie die Ventilführungen und -sitze und verwende keine Benzinzusätze. Auch das Wechseln der Benzinmarke kann helfen - nicht jedoch der Einbau von heißeren Kerzen.



### **Gebrückte Elektroden**

In den alten Motorradzeiten, als der Kraftstoff schlecht war, kam dieses Problem häufiger vor. Zwischen den Elektroden hat sich durch Ablagerungen eine Brücke gebildet - die Kerze hatte "einen Faden gezogen". Zweitakter waren hier besonders empfindlich. Hier hilft Reinigen und die Verwendung von besserem Kraftstoff sowie hochwertigem Öl. Natürlich kann das Problem auch tiefer liegen, also bei verschlissenen Kolben und Zylindern.



### **Überhitzung**

In diesem Fall erkennt man, dass der Isolator kalkweiß ist und keinerlei Ablagerungen aufgetreten sind. Der Metallkörper kann sich sogar bläulich verfärbt haben. Der Motor ist viel zu heiß gelaufen! Die Ursache könnte in einem zu niedrigen Wärmewert der Kerze, einem verstelltem Zündzeitpunkt (früh) oder an einem zu mageren Kraftstoff-Luft-Gemisch zu suchen sein. Überprüfen Sie daher alle Punkte und montieren Sie neue Kerzen laut Vergleichstabelle auf Seite 10 .



### **Ölrückstände**

Ölig-schmierige Rückstände zeigen, dass große Ölmengen in den Verbrennungsraum gelangen. Die Ursache könnte bei den Ventilfehrungen liegen oder bei verschlissenen Kolben, Kolbenringen und Zylinderlaufbahnen. Ein Kompressionstest gibt hier Auskunft. Meist führt dies zu einer größeren Motorüberholung. Bei Zweitaktern kann dieser Zustand übrigens auch auftreten, wenn die Kurbelgehäusedichtung versagt und Getriebeöl angesaugt wird.



### **Benzinrückstände**

Diese Kerze sieht der oben gezeigten sehr ähnlich, wenn sie heraus geschraubt wird. Nach kurzer Zeit werden die feuchten Stellen jedoch trocknen und es bleibt meist nur ein Russbelag übrig. Dies ist kein Öl, sondern nur Kraftstoff. Der Motor ist schlicht und ergreifend "abgesoffen", weil zuviel Benzin in den Verbrennungsraum kam. Hier hilft das Reinigen der Kerzen und das Öffnen des Chokes. Bleibt das Problem bestehen, so prüfen Sie auch die Zündung und das Schwimmernadelventil.



### **Isolatorbruch durch Fehlzündungen**

Wenn extreme Fehlzündungen auftreten, kann der Isolator brechen oder sogar absplittern. Überprüfen Sie, ob Benzin mit der richtigen Oktanzahl verwendet wurde. Auch ein Fehler im Kühlsystem oder ein falscher Elektrodenabstand kann zu diesem Problem führen. Weitere Ursachen können falscher Zündzeitpunkt (zu früh) oder zu mageres Gemisch (Nebenluft oder Düsen verstopft) sein. Auch eine falsche Zündkerze (falscher Wärmewert) kann die Ursache sein. Überprüfen Sie daher alle Punkte und montieren Sie neue Kerzen laut Vergleichstabelle auf Seite 10 .



### **Mittel- oder Masselektrode durch Motorklingeln angeschmolzen**

Ist die Mittel- und/oder Masselektrode geschmolzen, sind an dieser Stelle unkontrollierte Glüh-Zündungen und hohe Temperaturen aufgetreten.

Ein falscher Wärmewert, überhitzte Ventile, magere Vergasereinstellung oder Nebenluft könnte der Auslöser gewesen sein.

Auch übermäßige Ölkohleablagerungen und scharfe Kanten im Verbrennungsraum kommen als Übeltäter in Frage.

Überprüfen Sie daher alle Punkte und montieren Sie neue Kerzen laut Vergleichstabelle auf Seite 10 .



### **Elektroden und Isolator geschmolzen**

Wenn man Motorklingeln über einen längeren Zeitraum ignoriert, werden die Elektroden und sogar der Isolator regelrecht wegschmelzen. Ein falscher Wärmewert, magere Vergasereinstellung, Nebenluft, oder extreme Frühzündung könnte der Auslöser gewesen sein.

Auch übermäßige Ölkohleablagerungen und scharfe Kanten im Verbrennungsraum kommen als Übeltäter in Frage.

Überprüfen Sie daher alle Punkte und montieren Sie neue Kerzen laut Vergleichstabelle auf Seite 10 .



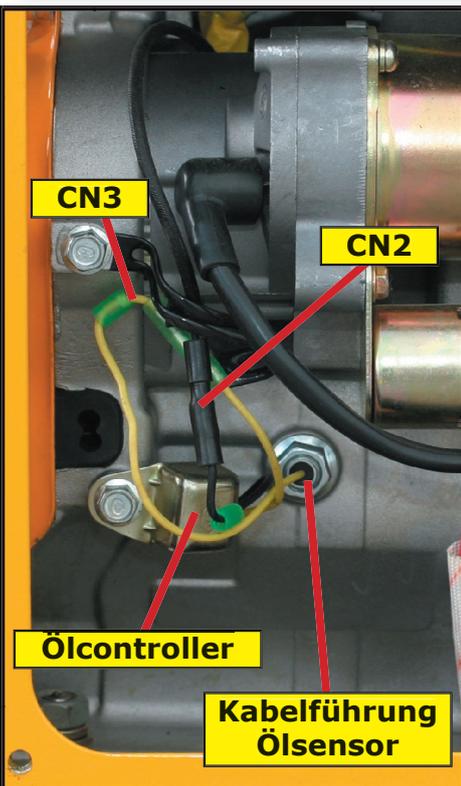
### **Mechanische Zerstörung**

Selten, aber es soll schon vorgekommen sein! Diese Kerze wurde durch den Kontakt mit Gegenständen im Verbrennungsraum vollkommen zerstört. Nach den Gründen muss unbedingt geforscht werden.

Vielleicht sind Ventile oder der Kolben gebrochen oder es haben sich große Kohleablagerungen gelöst. Vielleicht wurde auch eine zu lange Kerze montiert, die mit Ventilen oder dem Kolben in Kontakt kam.

Überprüfen Sie daher alle Punkte und montieren Sie neue Kerzen laut Vergleichstabelle auf Seite 10 .

## **Fehlerdiagnose Motor - 2c. Zündprobleme beheben**



Sollte nach dem Tausch der Zündkerze kein Zündfunke vorhanden sein, so gehen Sie wie folgt vor :

Kontrollieren Sie den Kerzenschuh auf Beschädigungen sowie Feuchtigkeit, gegebenenfalls reinigen oder tauschen.

Öffnen Sie die Wartungsklappe auf der Vorderseite des Generators. Öffnen Sie den Steckverbinder CN2 - damit deaktivieren Sie den Ölsensorcontroller. Der Steckverbinder darf das Motorgehäuse im Betrieb nicht berühren (damit wird die Zündung unterbrochen). Kontrollieren Sie nun jedenfalls den Ölstand, da die automatische Ölkontrolle (Abschaltung) nun deaktiviert ist.

Sollte der Motor nun laufen, so verbinden Sie CN2 (bei laufender Maschine) wieder. Wenn der Motor nun weiterläuft, so hat sich der Ölschwimmer verklebt oder verklemmt - diese Verklebung wurde nun durch das langsam warm werdende Motoröl behoben.

Sollte der Motor bei verbinden von CN2 wieder absterben so öffnen Sie CN3 und starten Sie erneut. Ist ein starten nicht möglich ist der Ölsensorcontroller defekt. Startet die Maschine ist der Ölsensor (Schwimmerschalter) defekt.

Der Ölsensor selbst kann nur durch Öffnen des Kurbelgehäuses getauscht werden, von aussen ist lediglich die Kabelführung zum Ölsensor sichtbar.

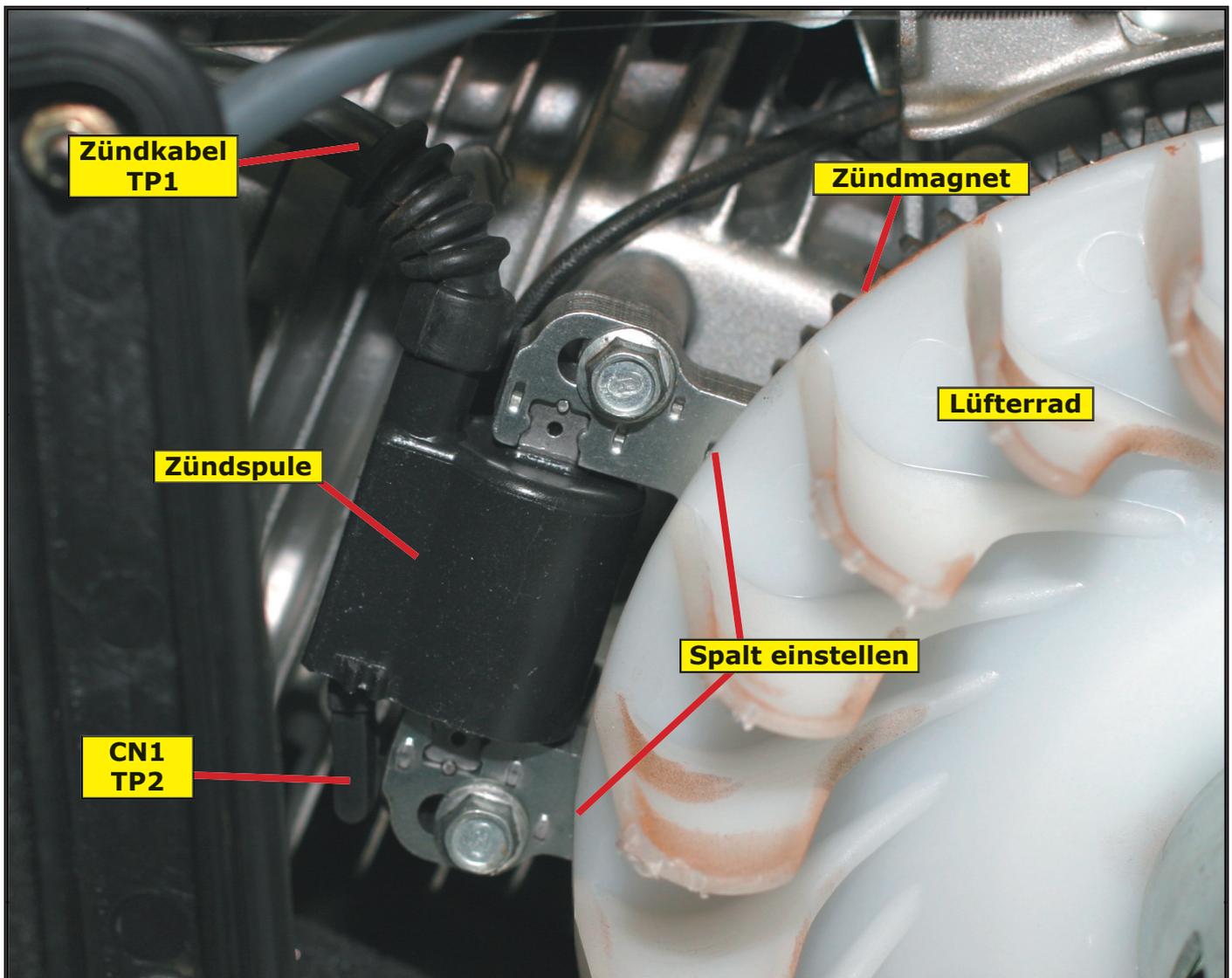
Sollte dies nicht der Fehler sein, so demontieren Sie das Frontpanel und öffnen Sie CN4 (Stecker des Hauptschalters). Versuchen Sie den Generator über die Handstarteinrichtung zu starten. Sollte die Zündung nun funktionieren so hat entweder das Kabel zum Hauptschalter oder der Hauptschalter selbst einen Kurzschluss gegen Masse. Beheben Sie den Fehler entsprechend.

Besteht der Fehler weiterhin so entfernen Sie die Schallschutzhaube und demontieren Sie den Luftleitkasten des Motors um zur Zündspule zu gelangen.

Öffnen Sie nun den Steckverbinder CN1. Sollte die Zündung nun funktionieren so hat das Kabel zu CN1 einen Kurzschluss gegen Masse. Beheben Sie gegebenenfalls den Kurzschluss.

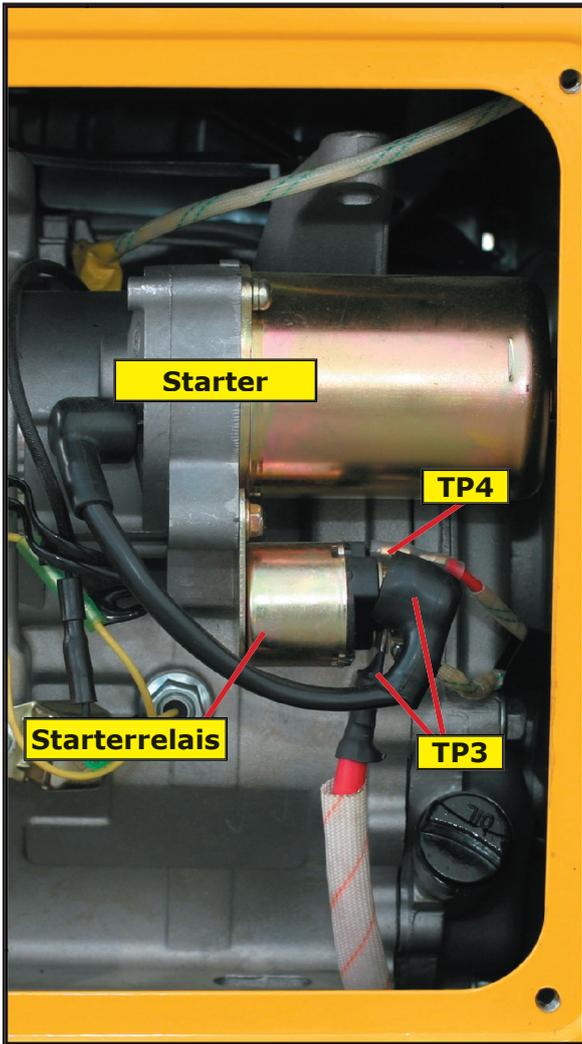
Im Fehlerfall messen Sie nun an Testpunkt 2 gegen Masse. Es sollte ein Widerstand von ca. 1,0 Ohm feststellbar sein. Messen Sie nun an Testpunkt 1 (Zündkerzenstecker) gegen Masse. Es sollte ein Widerstand von ca. 15,5 kOhm feststellbar sein. Überprüfen Sie auch den Zustand des Zündkabels (keine Scheuerstellen, brüchig, etc. sowie die korrekte Montage des Kerzensteckers am Zündkabel (fester Sitz).

Tauschen Sie gegebenenfalls defekte Teile aus. Testpunkt 2 sollte bei Zündschalterstellung "ON" keine Verbindung mit Masse haben. Bei Zündschalterstellung "OFF" sollte ein Kurzschluss gegen Masse bestehen. Als letzten Punkt prüfen Sie den Permanentmagneten an der Schwungscheibe. Entfernen Sie Verschmutzungen und stellen Sie einen Abstand von 0.5mm zwischen Zündspule und Schwungscheibe her. Der Zündmagnet darf nicht an der Schwungscheibe schleifen. Der Zündzeitpunkt ist bei diesem Motor fix eingestellt und kann nicht verstellt werden.



## Fehlerdiagnose Motor - 2d. Starter ohne Funktion

Sollte der Starter im Startfall (Zündschlüssel ganz rechts) leer durchdrehen (dies ist daran zu erkennen, dass sich der Starter zwar dreht, jedoch der Motor nicht mitgedreht wird), ist vermutlich das Starterritzel defekt. Kontaktieren sie in diesem Fall bitte Ihren Händler.



Sollte der Starter im Startfall (Zündschlüssel ganz rechts) nicht reagieren, kontrollieren Sie bitte folgende Punkte:

Öffnen Sie die Wartungstür hinten am Generator.

Überprüfen sie die Batteriespannung. Ist die Batteriespannung grösser 12 Volt, überprüfen sie die Verbindung zwischen Minuspol der Batterie und dem Motorgehäuse (schwarzes Kabel).

Messen Sie die Spannung an Testpunkt 3 (kurz TP3 - Messungen immer gegen Motorgehäuse durchführen). Hier muss Batteriespannung anliegen. Falls nicht ist die Kabelverbindung zwischen Batterie und Starterrelais fehlerhaft.

Messen Sie die Spannung an TP4 (rotes Kabel). Bei Zündschlüssel-Stellung OFF/ON liegen 0 Volt an - bei START Stellung muss Batteriespannung anliegen.

Sollten TP3 und TP4 dem Sollwert entsprechen, so ist vermutlich der Starter defekt und muss getauscht werden.

Entsprechen die Testpunkte nicht dem Sollwert, öffnen sie das Frontpanel.

Überprüfen sie den Steckverbinders CN4 des Hauptschalters.

Messen Sie die Spannung an rotem auf rotem Kabel - es muss Batteriespannung anliegen (bitte immer auf beiden Seiten des Steckers messen).

Bei Zündschlüssel-Stellung OFF/ON liegen 0 Volt an - bei START Stellung muss Batteriespannung anliegen.

Tauschen Sie die defekten Teile aus.

## Fehlerdiagnose Motor - 2e. Batterie wird nicht geladen

Wenn der Motor angesprungen ist wird die Starterbatterie durch die eingebaute Lichtmaschine aufgeladen.

Sollte dies nicht der Fall sein, gehen Sie bitte wie folgt vor:

Klemmen Sie die Batterie ab. Isolieren Sie den Pluspol der Batterie um einen möglichen Kurzschluß zu vermeiden und starten sie den Generator.

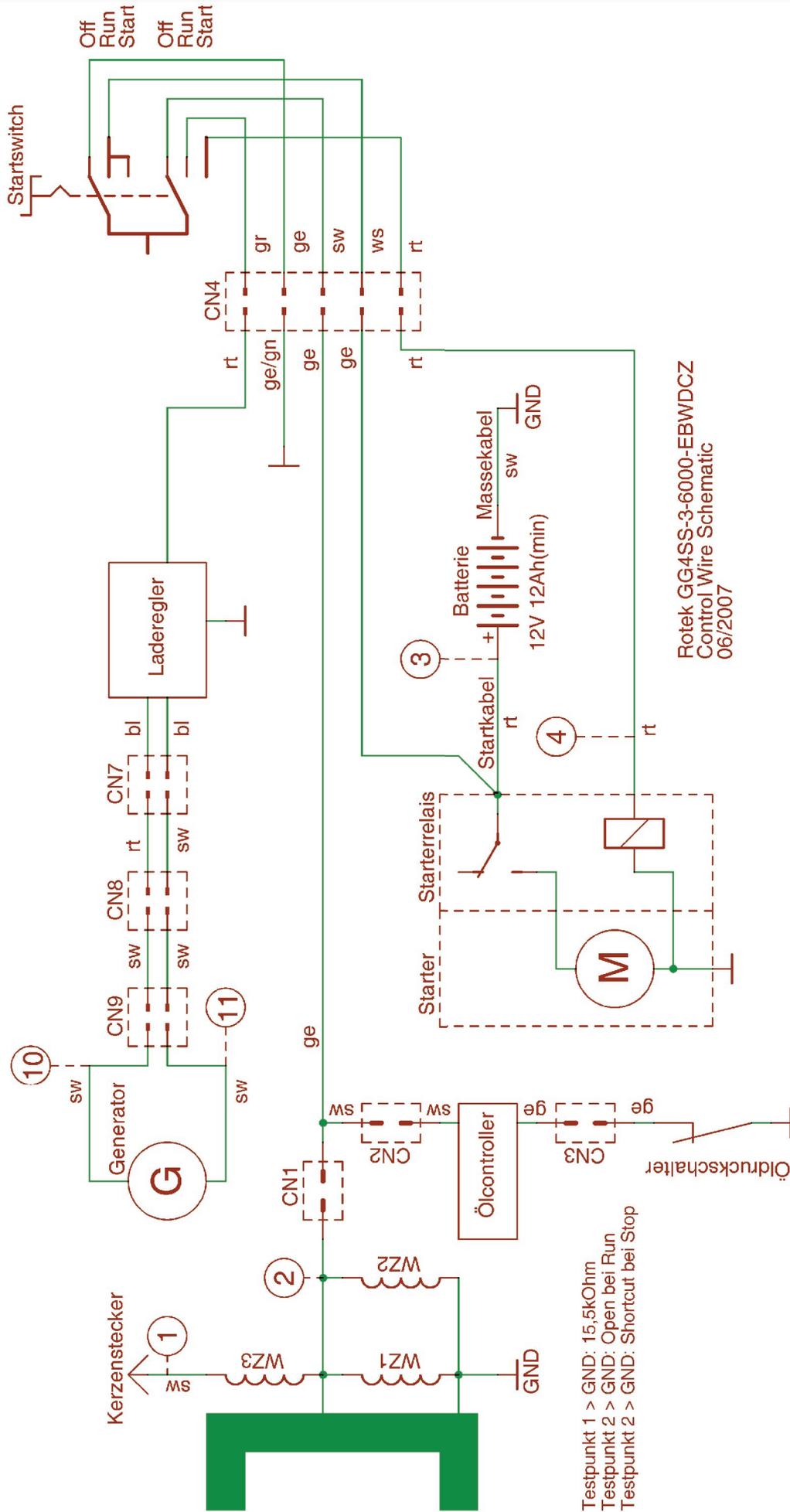
Messen Sie bei laufendem Motor und abgeklemmter Batterie die Spannung zwischen TP10 und TP11 an CN9 (2 schwarze Kabel, bitte immer auf beiden Seiten des Steckers messen). Die Ausgangsspannung des Generators sollte ca. bei 14 Volt Wechselfspannung liegen.

Ist die Ausgangsspannung 0V ist vermutlich die 12Volt Wicklung des Generators defekt und muss getauscht werden.

Verfolgen Sie die Verkabelung an CN8 und CN7 (bitte an beiden Seiten des Steckers) und das rote Kabel an CN4 (Stecker des Hauptschalters).

Entspricht die Messung dem Sollwert, messen Sie die Spannung an TP3 gegen Gehäuse (gelbes Kabel). Die Ladespannung ist ca. 14V Gleichspannung. Ist die Ausgangsspannung 0V ist der Laderegler defekt. Entspricht auch TP3 dem Sollwert, verfolgen Sie die Verkabelung.

# Fehlerdiagnose Motor - 2f. Schaltplan Zündung

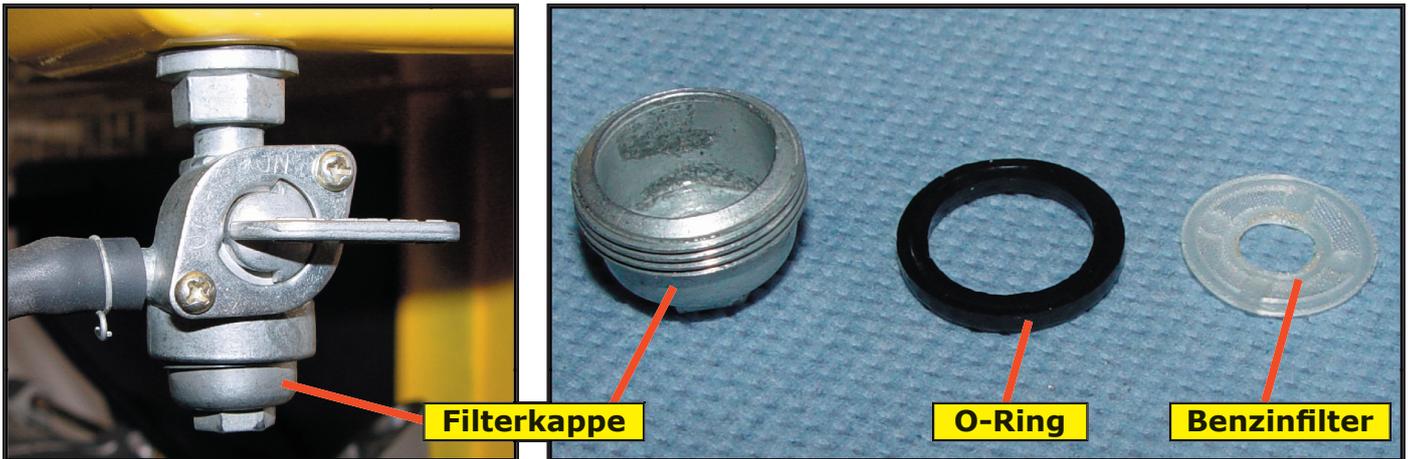


## Fehlerdiagnose Motor - 3. Kontrolle der Benzinzufuhr

Anhand des Kerzenbildes konnten Sie vielleicht bereits feststellen dass die Benzinzufuhr zu gering ist. (Kerze trocken, fast keine Ablagerungen, Isolator weiss).

Prüfen Sie zuerst ob ausreichend Treibstoff im Tank ist. Sehen Sie in den Tank hinein ob Fremdkörper, Rost, oder im Winter kleine Wölkchen aus Eiskristallen sichtbar sind. In solchen Fällen entleeren Sie den Treibstofftank und füllen frisches Benzin ein.

Öffnen Sie die Klappe seitlich um zum Treibstoffhahn zu gelangen. Schliessen Sie den Treibstoffhahn und ziehen Sie den Benzinschlauch vom Benzinhahn ab. Wenn Sie nun den Benzinhahn öffnen sollte der Treibstoff herauslaufen. Sollte dies nicht der Fall sein, so reinigen Sie den Filter welcher im Benzinhahn integriert ist. Reihenfolge : Filterkappe aufschrauben, O-Ring entfernen, Filter entfernen. Achten Sie beim Zusammenbau auf den korrekten Sitz des O-Ringes.



## Fehlerdiagnose Motor - 3a. Vergaser reinigen und einstellen

Schliessen Sie den Benzinhahn und lassen Sie den Benzin über die Ablassschraube der Schwimmerkammer in ein Glasgefäss ab. Kontrollieren Sie den abgelassenen Benzin auf Verunreinigungen sowie Wasser.

Um den Vergaser zu reinigen, müssen sie den Luftfilterkasten und die Chockerhebelführung demontieren.

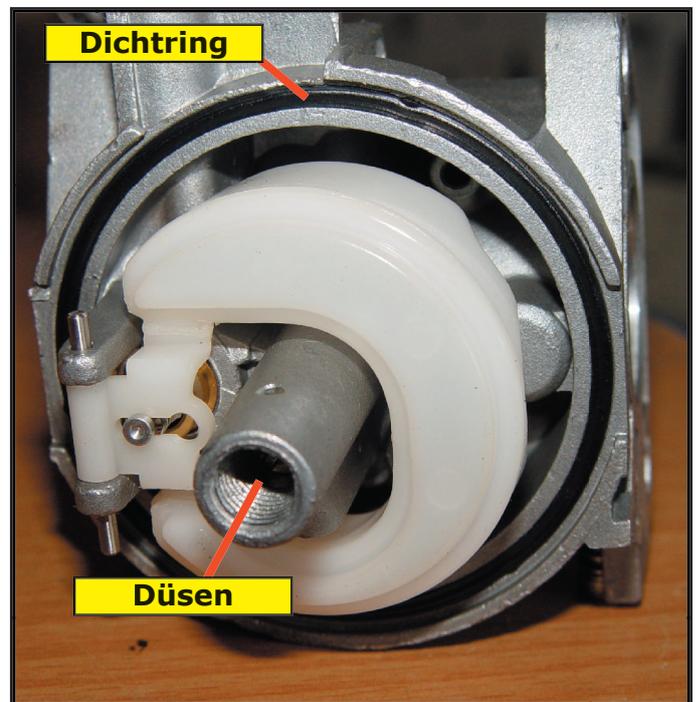
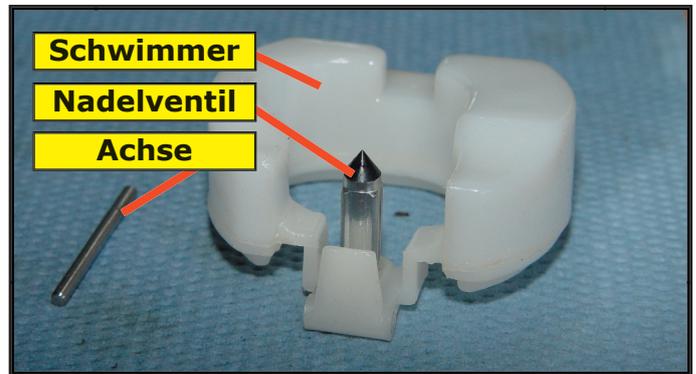
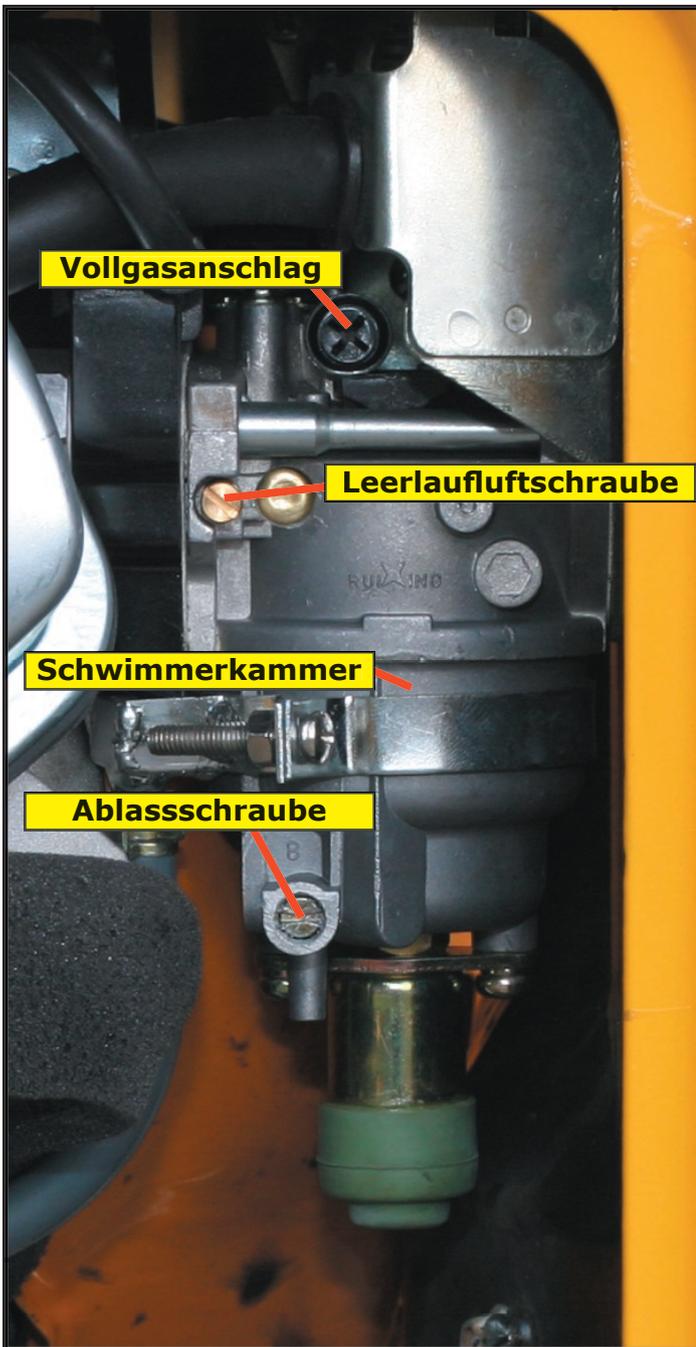
Öffnen Sie danach die Schwimmerkammer durch Aufdrehen der 2 Verschlusschrauben. Kontrollieren und reinigen Sie die Schwimmerkammer. Der Schwimmer muss sich leicht Auf- und Abbewegen lassen. Der Schwimmer ist hohl und darf nicht mit Benzin angefüllt sein. In diesem Fall hätte der Schwimmer ein Loch - dieses kann mit einem Benzinbeständigem Kleber nach Entfernung des Benzins geklebt werden.

Der Schwimmer betätigt ein Nadelventil. Wenn Sie den Benzinhahn öffnen und den Schwimmer nach oben drücken, so darf kein Benzin nachlaufen. Wird der Schwimmer nach unten bewegt, so öffnet sich das Nadelventil und Benzin läuft in die Schwimmerkammer. Bei Fehlfunktion des Nadelventiles kann die Achse des Schwimmers herausgezogen und der Ventilsitz sowie die Nadel entsprechend gereinigt werden. Sollte das Nadelventil defekt, oder der Schwimmer ein Loch haben, so läuft zu viel Benzin in die Schwimmerkammer. In diesem Fall wäre ein zu "fetter" Motorlauf die Folge (verrusste Kerzen, siehe Kerzenbilder).

Prinzipiell kann der Vergaser nur in sehr engen Grenzen eingestellt werden. Die Grundeinstellung ist durch die Bedüsung vom Werk aus gegeben. Gegebenenfalls können Sie für spezielle Anwendungen (z.Bsp. Betrieb in grossen Seehöhen) die Hauptdüse gegen einen anderen Durchmesser tauschen. Die LeerlaufLuftschraube ist für die Gemischbildung im Leerlauf zuständig - also bei diesem Gerät relativ unkritisch da die Motordrehzahl über einen Stellmotor geregelt wird. Die Standardeinstellung ist 2,5 Umdrehungen offen. (Schraube ganz zudreuen, dann 2.5 Umdrehungen aufdrehen).

Der Vollgasanschlag wird bei Generatoren nicht verwendet und ist ganz herausgedreht.

Der Vergaser ist mit zwei langen Schrauben hinter dem Luftfilter angeschraubt. Überprüfen Sie den festen Sitz der Muttern um das Ziehen von "Nebenluft" durch die Dichtungen zwischen Ansaugrohr und Vergaser zu verhindern. Gegebenenfalls müssen die Schrauben geöffnet und die Dichtungen zwischen Vergaser und Ansaugrohr überprüft werden.



## Fehlerdiagnose Motor - 4. Luftfilter reinigen

Öffnen Sie die linke Wartungsklappe auf der Seite des Generators und öffnen Sie die Flügelmutter und die Halteklammer auf der Oberseite. Nehmen Sie nun die Abdeckung des Luftfilterkastens herunter.

Entnehmen Sie den Luftfilter.

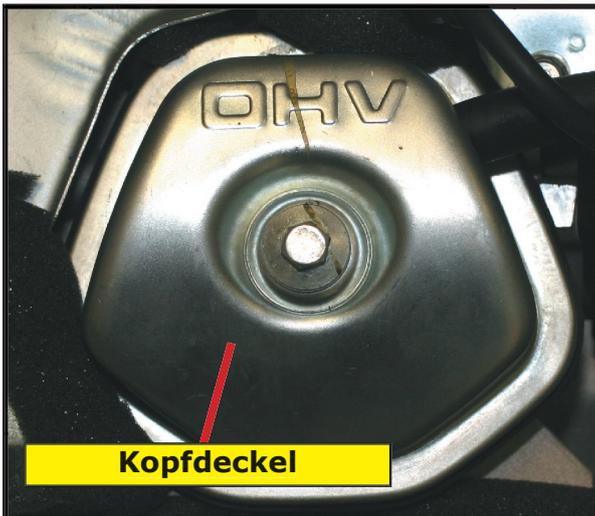
Das Filterelement kann in Benzin ausgewaschen und getrocknet werden. Danach wird das Filterelement wieder eingesetzt und der Luftfilterkasten geschlossen.

Manchmal ist eine Verschmutzung durch feine Partikel nicht mit freiem Auge ersichtlich. Anzeichen dafür sind, daß der Motor schwarz raucht (zu wenig Luft). Tauschen Sie in diesem Fall den Luftfilter aus.

**Betreiben Sie den Motor nie ohne Luftfilter - dies könnte den Motor beschädigen.**

Abmessungen Luftfilter: 150 x 100 x 25 mm

## Fehlerdiagnose Motor - 5. Ventile einstellen



Falsches Ventilspiel kann sich in unruhigem Motorlauf, Fehlzündungen, mangelnder Motorleistung bemerkbar machen. Öffnen Sie die 4 Verschlusschrauben des Ventildeckels und drehen Sie die Kurbelwelle mit der Handstarteinrichtung so lange bis beide Ventile geschlossen sind (Ventile ganz heraus).

Überprüfen Sie das Ventilspiel mit einer Fühlerlehre. Das Ventilspiel sollte bei kaltem Motor 0,10mm betragen. Öffnen Sie die Kontermuttern zur Ventilverstellung und stellen Sie die Ventile mit der Stellschraube derart ein das sich die Fühlerlehre mit einem merkbareren Widerstand durch den Spalt ziehen lässt.

Halten Sie nun die Stellschraube und ziehen Sie die Kontermutter wieder an.

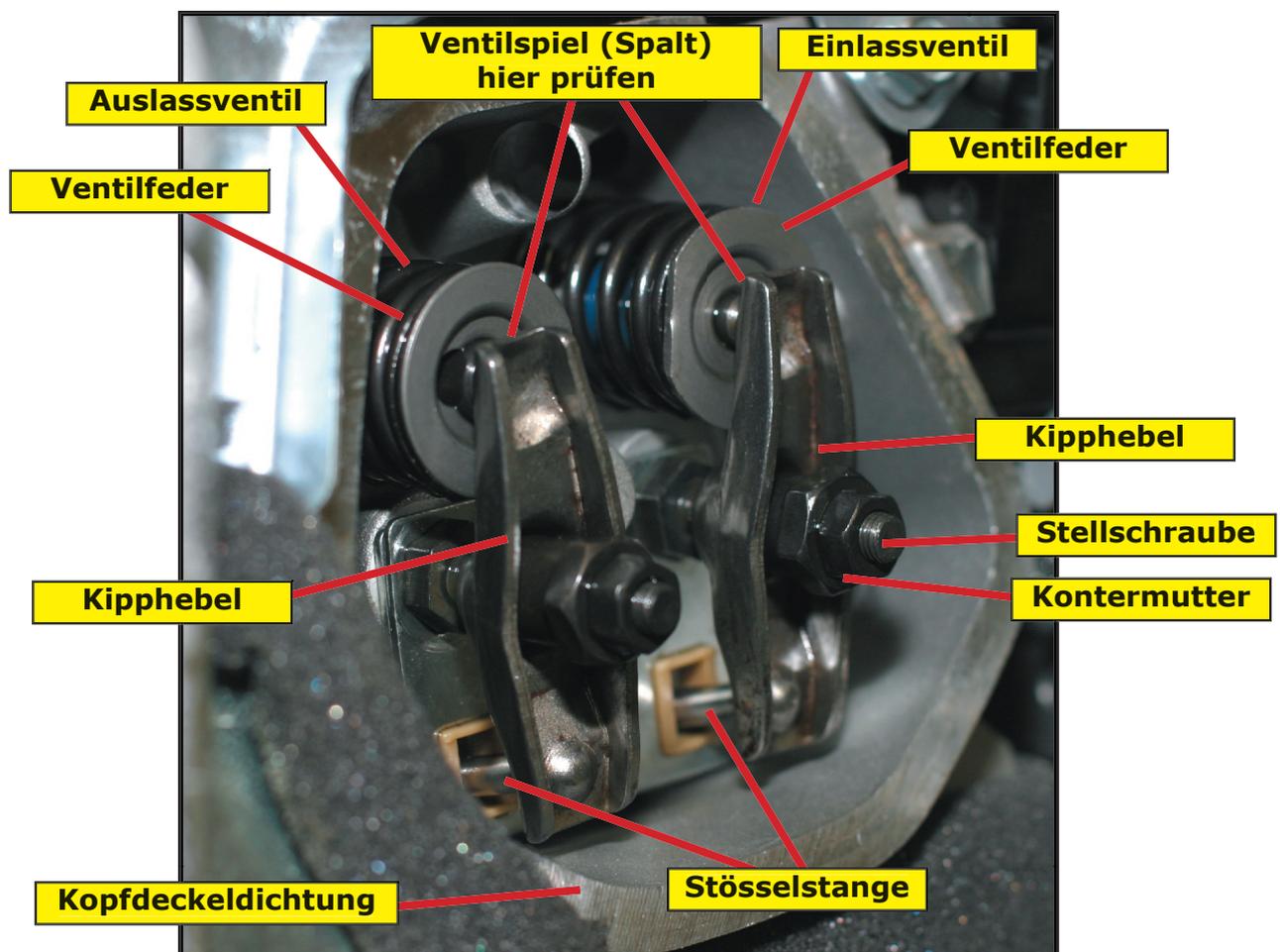
Kontrollieren Sie nun nochmals das Ventilspiel und wiederholen den Vorgang nötigenfalls. Stellen Sie sowohl das Einlassventil als auch das Auslassventil ein. Die Ventildfedern dürfen nicht gebrochen sein. Die Stellung (Einschraubtiefe) der Stellmutter sollte annähernd gleich sein. Extrem unterschiedliche Einschraubtiefen deuten auf Montagefehler bei der Einstellung oder Beschädigung von Kipphebel oder Ventil.

Demontieren Sie in diesem Fall die Kipphebel komplett. Tauschen Sie beschädigte oder verformte Teile aus. Überprüfen Sie die einwandfreie Betätigung der Ventile durch durchdrehen der Kurbelwelle.

Die Steuerzeiten sind bei diesem Motor fest eingestellt und können nicht verändert werden.

Achten Sie besonders auf den Zustand des Zahnriemens. Defekte Zahnriemen müssen unbedingt erneuert werden!

Nach der Einstellung der Ventile montieren Sie wieder den Kopfdeckel. Bitte prüfen Sie dabei den korrekten Sitz der Deckeldichtung.



## Fehlerdiagnose Motor - Drehzahleinstellung

Die Drehzahl des Motors wird über einen mechanischen Drehzahlregler fest auf 3000 U/min eingestellt. Dies hängt mit der Frequenz des Generators zusammen. Um eine Spannung von 50Hz (= 50 Schwingungen pro Sekunde) zu erzeugen, muss der Motor mit  $3000 \text{ U/min} = 50 \text{ Hz} \times 60 \text{ sec} = 3000$  laufen. Diese Drehzahl muss durch den Drehzahlregler sowohl bei Leerlauf als auch bei Vollast möglichst konstant gehalten werden.

Die Drehzahl kann entweder mit einem Drehzahlmesser, oder aber auch über ein Frequenzmessgerät am Spannungsausgang des Generators justiert werden.

Bei geringen Abweichungen kann die Drehzahl über die Einstellschraube justiert werden. Da ein mechanischer Regler immer eine Ausregeldifferenz aufweist, justieren Sie die Ausgangsfrequenz ohne Belastung des Generators auf 51-52 Hz (3060-3120U/min). Bei Vollast darf die Drehzahl bzw. Frequenz auf ca. 48-49 Hz (2880-2940U/min) abweichen.

Sollte die Abweichung zu gross sein, so stellen Sie zuerst sicher ob der Motor auf "Gas" anspricht. Bewegen Sie dazu händisch das Gasgestänge und sehen Sie ob sich die Drehzahl entsprechend ändert. (Motor heult auf, hängt am Gas).

Das Gasgestänge muss während des Motorlaufes, wenn der Generator nicht belastet wird, leicht beweglich sein und darf sich nicht in Anschlagstellung "Vollgas" oder "Leerlauf" befinden.

Sollte der Motor kein Gas annehmen so lassen Sie die Drehzahlverstellung unberührt und führen die anderen angeführten Diagnoseschritte durch.

Ist die Abweichung zu gross so kann das Gestänge neu eingestellt werden.

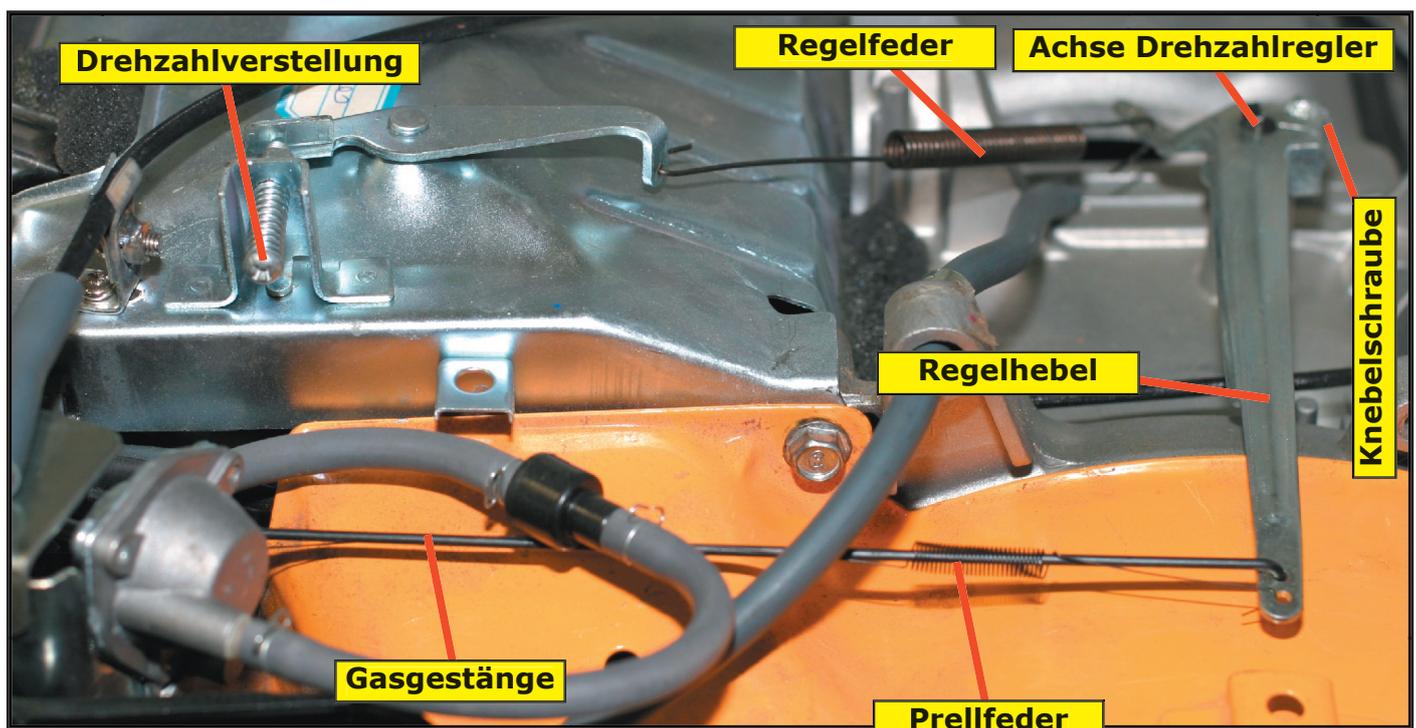
Steht der Motor still, so wird das Gasgestänge über die Reglerfeder Richtung Vollgas gezogen.

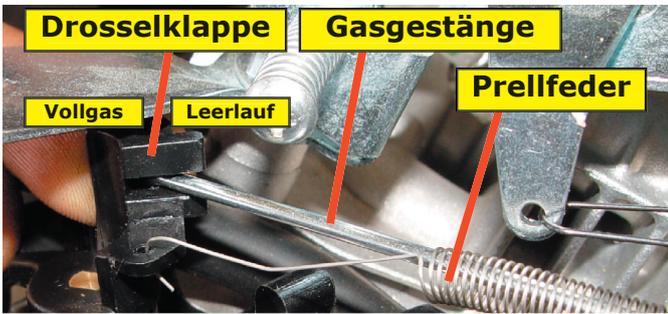
Hängen Sie nun das Gasgestänge auf der Seite des Vergasers aus (Prellfeder aushängen, Drosselklappe auf Leerlauf ziehen und Gestänge nach oben abziehen). Wenn Sie nun die Drosselklappe auf Vollgas drehen, so sollte das Ende des Regelgestänges ca. 5-7 mm Richtung Vollgas überstehen (Regelreserve).

Sollte dies nicht der Fall sein, so öffnen Sie die Knebelschraube am Regelhebel.

Stellen Sie den Regelhebel nun so ein das sich eine Regelreserve von etwa 5-7 mm zwischen Vollgasstellung der Drosselklappe und dem Gasgestänge ergibt. Die Achse des Drehzahlreglers muss dabei auf Anschlag stehen. Ziehen Sie die Knebelschraube wieder an und hängen Sie das Gasgestänge wieder am Vergaser ein. Starten Sie nun den Motor (eventuell Händisch am Vergaser Gas geben) und stellen Sie die Drehzahl wie oben beschrieben ein. Falls der Regelweg der Einstellschraube nicht ausreicht, so kann auch die Regelfeder durch verbiegen der Federenden etwas verlängert oder verkürzt werden.

Die Prellfeder hat keinen Einfluss auf die Drehzahl sondern verhindert ein Flattern des Gasgestänges (die Einheit wird immer unter Zug gehalten)

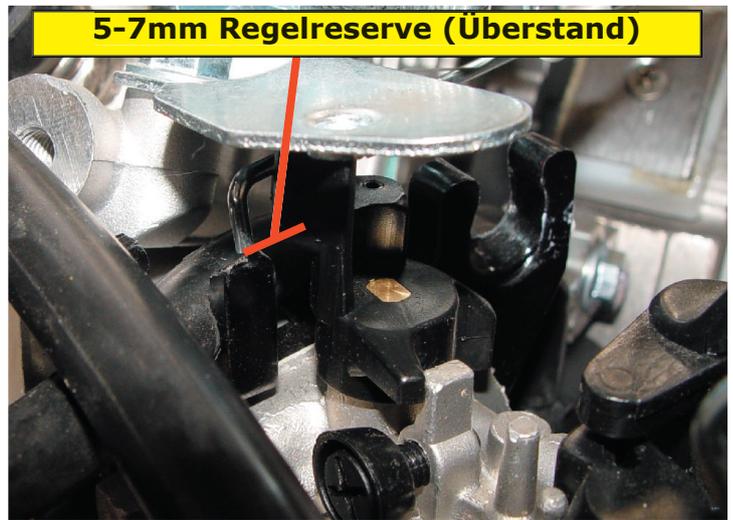




**Step1 - Prellfeder aushängen  
Drosselklappe auf Leerlauf drücken**

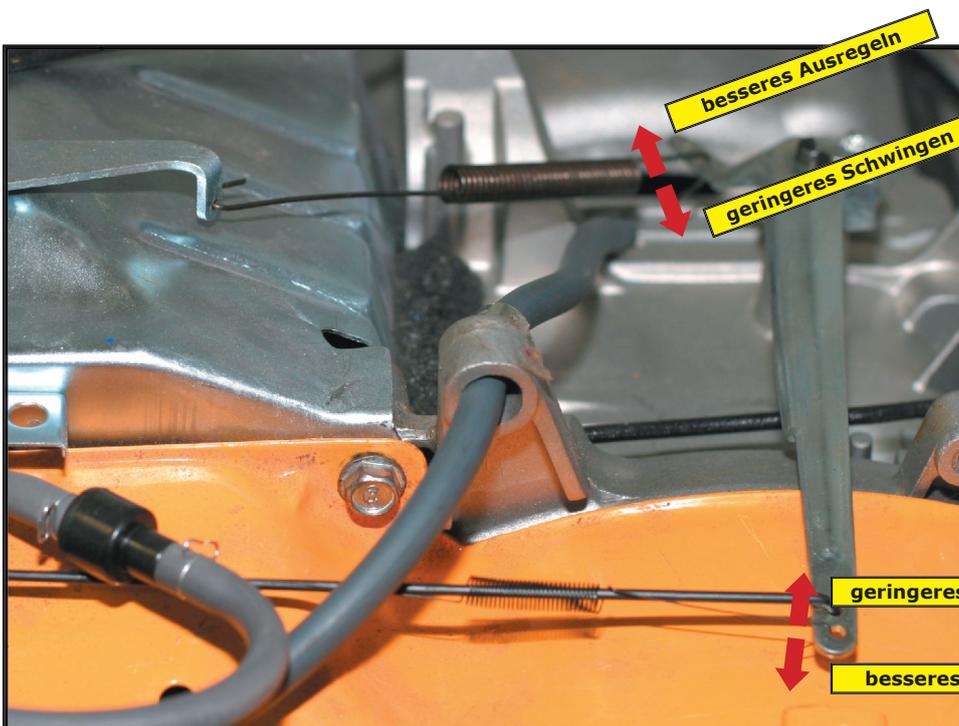


**Step2 - Gestänge nach oben aushängen**



## Fehlerdiagnose Motor - Ausregelverhalten

Der mechanische Drehzahlregler kann in seiner Regelcharakteristik verschiedentlich beeinflusst werden. Wesentlich ist die Ausregelung (wie sehr weicht die Drehzahl von der Idealdrehzahl ab) und das Schwingverhalten (Motor beginnt zwischen niedriger und hoher Drehzahl zu schwingen). Diese beiden Charakteristiken widersprechen einander. Die optimale Ausregelung ist erreicht wenn die Sprungantwort ein einfaches Überschwingen hervorruft. Dies bedeutet folgendes : stellen Sie die Drehzahl im Leerlauf ein. Danach stecken Sie Vollast an den Generator. Nach Einschalten des Schutzschalters sollte die Drehzahl zuerst absinken, dann über die Nenndrehzahl überschossen und dann wieder auf Nenndrehzahl einregeln. Die Drehzahl sollte nicht schwanken oder um die Nenndrehzahl oszillieren.



Um das Ausregelverhalten zu verbessern kann entweder das Gasgestänge am Regelhebel weiter nach aussen gehängt, oder die Regelfeder weiter nach innen gehängt werden.

Um die Schwingneigung zu verringern kann das Gasgestänge weiter nach innen bzw die Regelfeder weiter nach aussen gehängt werden. Üblicherweise muss die Nenndrehzahl nach dem Umhängen neu eingestellt werden.

## Fehlerdiagnose Motor - Auspuff

Fehlzündungen im Auspufftrakt können durch lockere Schrauben am Auspuffkrümmer verursacht werden. Kontrollieren Sie in diesem Fall den festen Sitz der Krümmerschrauben sowie den Einwandfreien Zustand der Auspuffdichtungen. Der Auspuff sollte dicht und ohne Beschädigungen sein.

Übermässige Ablagerungen im Auspuff müssen entfernt werden. Solche Ablagerungen deuten jedoch auf falsche Vergasereinstellung, falschen Treibstoff oder die Verbrennung von Motoröl. Ein zu grosser Rückstau des Abgasstromes durch Ablagerungen kann den Motor überhitzen.

## Fehlerdiagnose Motor - Abgasfarben

Die Farbe des Abgases kann ebenfalls ein guter Hinweis auf den Aktuellen Betriebszustand des Motors sein.

### **Motor raucht weiss / grau :**

Wasser im Benzin, Benzintank und Schwimmerkammer entleeren

### **Motor raucht blau :**

Es wird Motoröl verbrannt. Überprüfen Sie Ölstand, Ventilführungen, Kompression sowie den Treibstoff (kein 2-Takt Gemisch einfüllen !) sowie das Kerzenbild

### **Motor raucht schwarz :**

Überlastet, zu fettes Gemisch - prüfen Sie den Luftfilter, Schwimmer, Jokerstellung, Schwimmernadel, Hauptdüse des Vergasers sowie das Kerzenbild. Reduzieren Sie die Belastung des Motors.

## Fehlerdiagnose Motor - Sonstiges

Ungewöhnliche Laufgeräusche können durch verschlissene Kolben, Kolbenringe, Zylinder, Kolbenbolzen, Kolbenauge, Pleuellager, Kurbelwellenlager verursacht werden. Tauschen Sie die betroffenen Teile.

Metallisches Klingeln wird durch Fehlzündungen verursacht - Ursache können Ablagerungen am Kolben / Zylinderraum, extreme Frühzündung, verbrauchte Zündkerze, zu mageres Gemisch oder zu schlechte Benzinqualität sein. Beheben Sie die Ursache.

Ungenügende Kompression kann durch verschlissene Kolben, Zylinder, Kolbenringe, defekte Zylinderkopfdichtung, falsch eingestellte oder undichte Ventile verursacht werden. Undichte Ventile können mit Schleifpaste neu eingeschliffen werden.

Wird der Motor zu heiss so kann die Ursache an zu magerem Gemisch, Überlast, inkorrektem Zündzeitpunkt oder verstopftem Luftleitsystem (Luftleitkasten, Ansaugschlitze, Lüfterrad) liegen.

Befindet sich Wasser im Benzin so springt der Motor nicht an oder raucht weiss, bzw. sehr unruhiger Lauf. Dieses Wasser kondensiert im Tank wenn der Generator im Freien bei grossen Temperaturdifferenzen mit leerem Tank gelagert wird. Lassen Sie in diesem Fall den Benzin aus Schwimmerkammer und Benzintank ab (drainen).

## Fehlerdiagnose Motor - Drehmomente, Messwerte

Zylinderkopfschrauben	24 Nm	Einlassventil Öffnen : 10° nach OT
Kurbelgehäuseschrauben	24 Nm	Einlassventil Schliessen : 20° nach UT
Pleuel Zuganker	12 Nm	Auslassventil Öffnen : 30° vor UT
Schwungrad	70-80 Nm	Auslassventil Schliessen : 10° vor OT

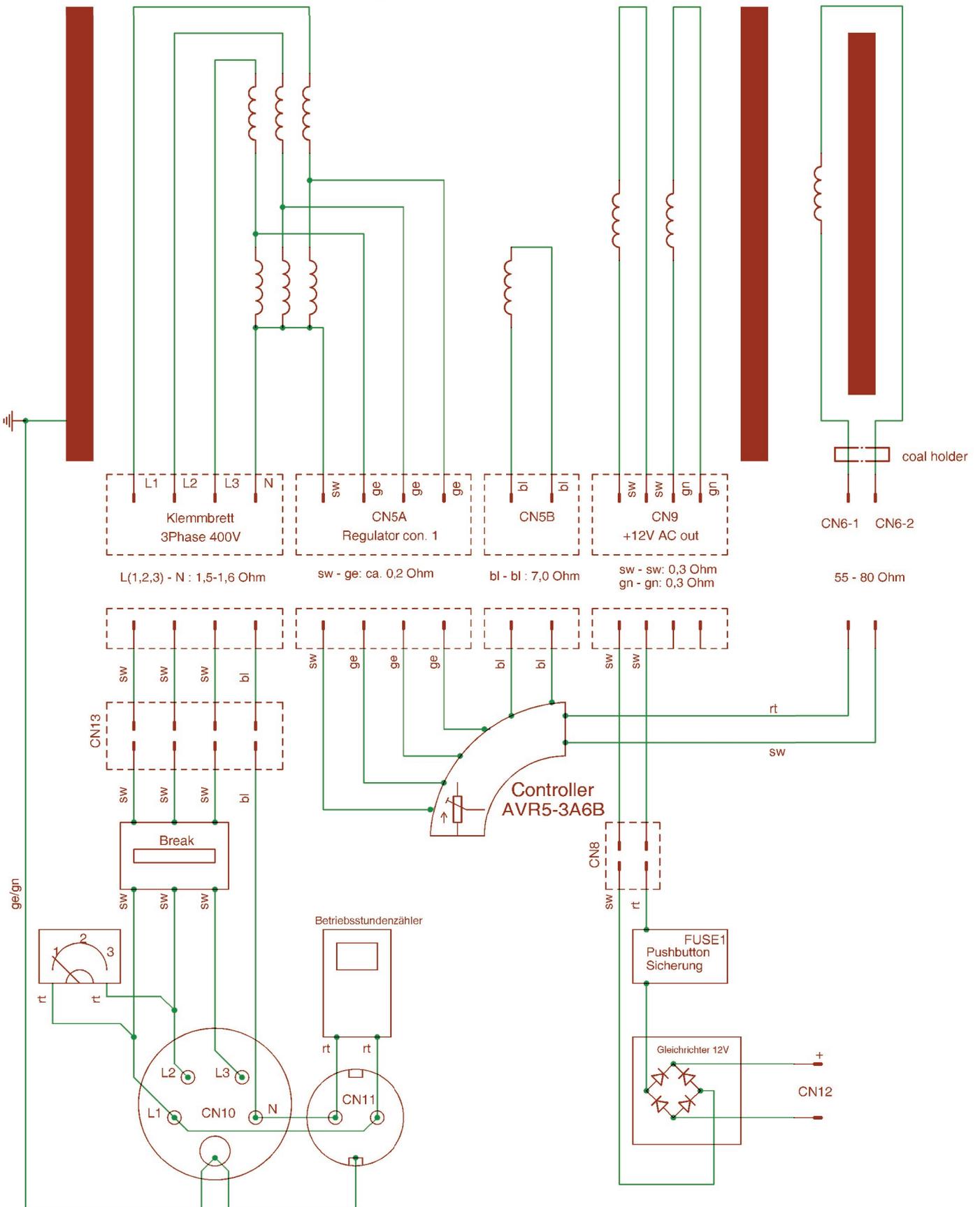
Ventilspiel 0,15mm kalt (Einlassventil & Auslassventil)

# Fehlerdiagnose Alternator - Schaltbild

Arbeiten am Generator dürfen nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.  
400V Spannung, Lebensgefahr !

## Stator

## Rotor



Arbeiten am Generator dürfen nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.  
400V Spannung, Lebensgefahr !

## Fehlerdiagnose Alternator - Stator und Rotor

**Arbeiten am Generator dürfen nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.  
400 Volt Spannung, Lebensgefahr !**

Die Ausgangsspannung ändert sich im Normalfall mit der Belastung in zulässiger Größenordnung. Die zulässige Spannung liegt zwischen 400 Volt +10% / -15%  
Bei defektem Spannungsregler, Rotor oder Stator kann die Ausgangsspannung stark mit der Last variieren.

Sollte der Motor laufen und der Generator bei eingeschaltetem Schutzschalter keine Spannung abgeben, gehen Sie wie folgt vor:

- Öffnen Sie das Schaltpanel und prüfen sie die Kabel und die Steckverbindungen. Prüfen Sie ob beim Schutzschalter Spannung ankommt.
- Prüfen Sie die Kontakte an der 400V (CN10) und der 230V (CN11) Steckdose.

Sollte kein Fehler ersichtlich sein, öffnen sie die Schallschutzhaube.

Prüfen Sie die Kabel und Steckverbinder des Klemmbrettes CN5A, CN5B, CN9 sowie die Kohlenanschlüsse CN6-1 und CN6-2.

- Messen Sie die Spulen am Klemmbrett jeweils zwischen schwarz und einer Farbe. Diese Wicklungen stellen den 400 Volt Ausgang des Alternators dar. Der Widerstand soll pro Spule - d.h. pro Messung 1,5-1,6  $\Omega$  sein (Widerstand über ca. 5 Sekunden bestimmen - Wert stabilisiert sich).
- Öffnen sie den Stecker CN9 und messen sie den Widerstand zwischen den schwarzen Kabeln. Diese Wicklung stellt den 12 Volt Ausgang dar. Der Widerstand soll 0,3  $\Omega$  sein
- Öffnen sie den Stecker CN5A und messen sie den Widerstand jeweils zwischen schwarzen und gelben Kabeln (3 Messungen). Diese Spule stellen die Meßspannung für den Spannungsregler dar (Teil der Ausgangsspannung) Der Widerstand soll pro Spule - d.h. pro Messung ca. 0,1-0,2  $\Omega$  sein
- Öffnen sie den Stecker CN5B und messen sie den Widerstand zwischen den blauen Kabeln. Diese Spule stellt die Spannungsversorgung für den Spannungsregler dar. Der Widerstand soll 7,0  $\Omega$  sein.

Sollten die Widerstände dem Sollwert entsprechen ist der Stator geprüft und in Ordnung. Stecken Sie nun das schwarze und rote Kabel von CN6 ab. Messen sie an den Kontakten den Widerstand. Sie messen über die integrierten Kohlen die Rotorwicklung. Der Sollwert liegt zwischen 55 und 80  $\Omega$ . Ist der Wert zu hoch öffnen sie die Verschraubung des Kohlehalters und nehmen sie die Kohlen heraus.

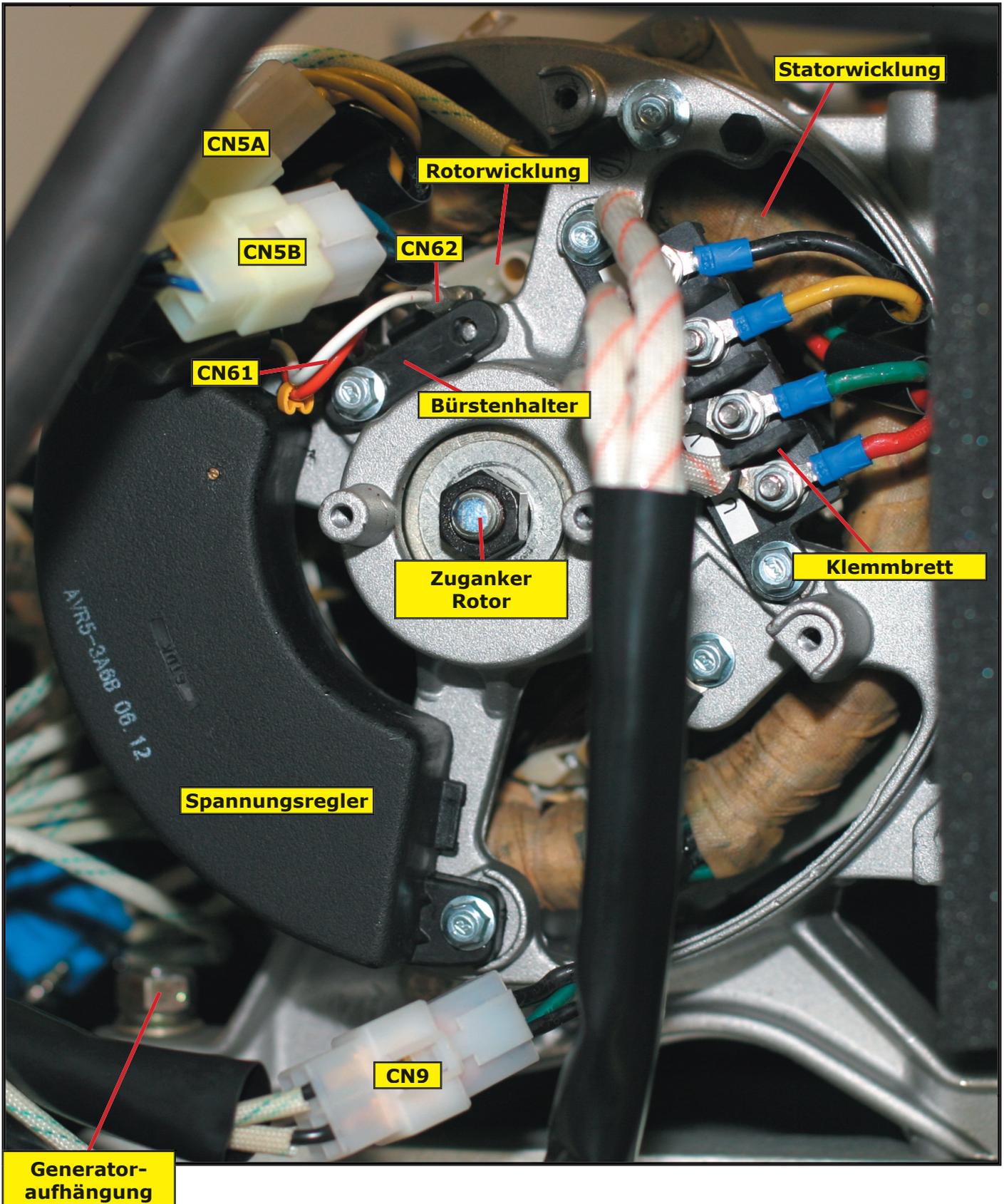
Die Kohlen oder auch Bürsten genannt sind ein Verschleissteil und müssen gegebenenfalls ausgetauscht werden (Rotek Teilenummer: ZSPGEN00002). Sollten die Kohlen einen ordnungsgemäßen Kontakt zu den Schleifringen herstellen, messen Sie die Rotorwicklung direkt an den Schleifringen. Der Widerstandsollwert liegt zwischen 55 und 80  $\Omega$ . Sollte kein Widerstand messbar sein, ist die Rotorwicklung unterbrochen. Eine weitere mögliche Fehlerursache sind die 2 Lötverbindungen der Rotorwicklung zu den Schleifringen. Notfalls können diese nachgelötet werden. Sollte dies auch zu keinem Ergebnis führen, ist die Rotorwicklung defekt und muss ausgetauscht werden.

- Öffnen Sie die Zugankerschrauben für das vordere Lagerschild. Öffnen Sie die Motor- und Generatöraufhängung und heben Sie den Generator an.
- Nun kann das vordere Lagerschild und die Statorwicklungen abgezogen werden.
- Ersetzen Sie defekte Teile und setzen Sie danach den Rotor wieder zusammen.
- Prüfen Sie ob am Stator auf der Innenseite Schleifspuren vorhanden sind - dies deutet auf Fremdkörper oder auf einen Lagerschaden am Frontlager hin. Tauschen Sie gegebenenfalls das Frontlager.
- Reinigen Sie den Stator sowie die Nuten auf der Innenseite des Stators. Der Luftspalt zwischen Rotor und Stator muss frei von Staub oder Metallspänen sein. Der Stator und Rotor sind im Betrieb magnetisch, daher können sich angesaugte Metallspäne in diesem Bereich ablagern.
- Achten Sie bei der Montage auf die korrekte Einrichtung des Stators und des vorderen Lagerschildes - der Rotor darf nicht am Stator schleifen.

**Arbeiten am Generator dürfen nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.  
400 Volt Spannung, Lebensgefahr !**

## Fehlerdiagnose Alternator - Stator und Rotor

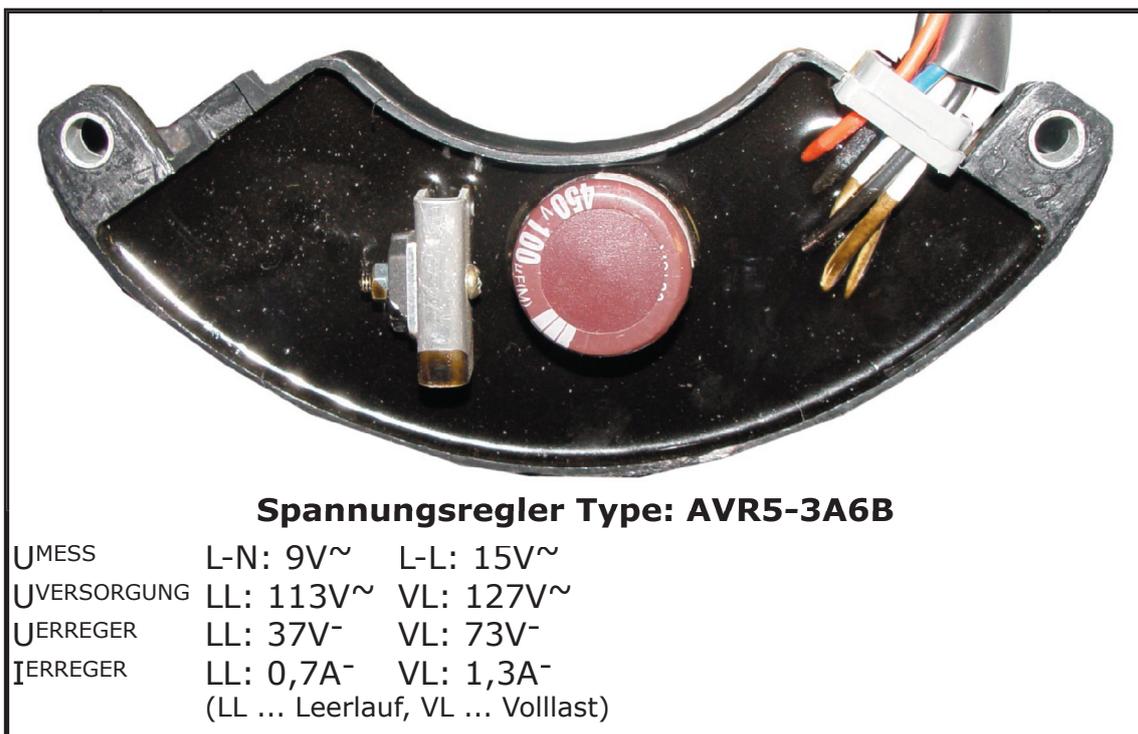
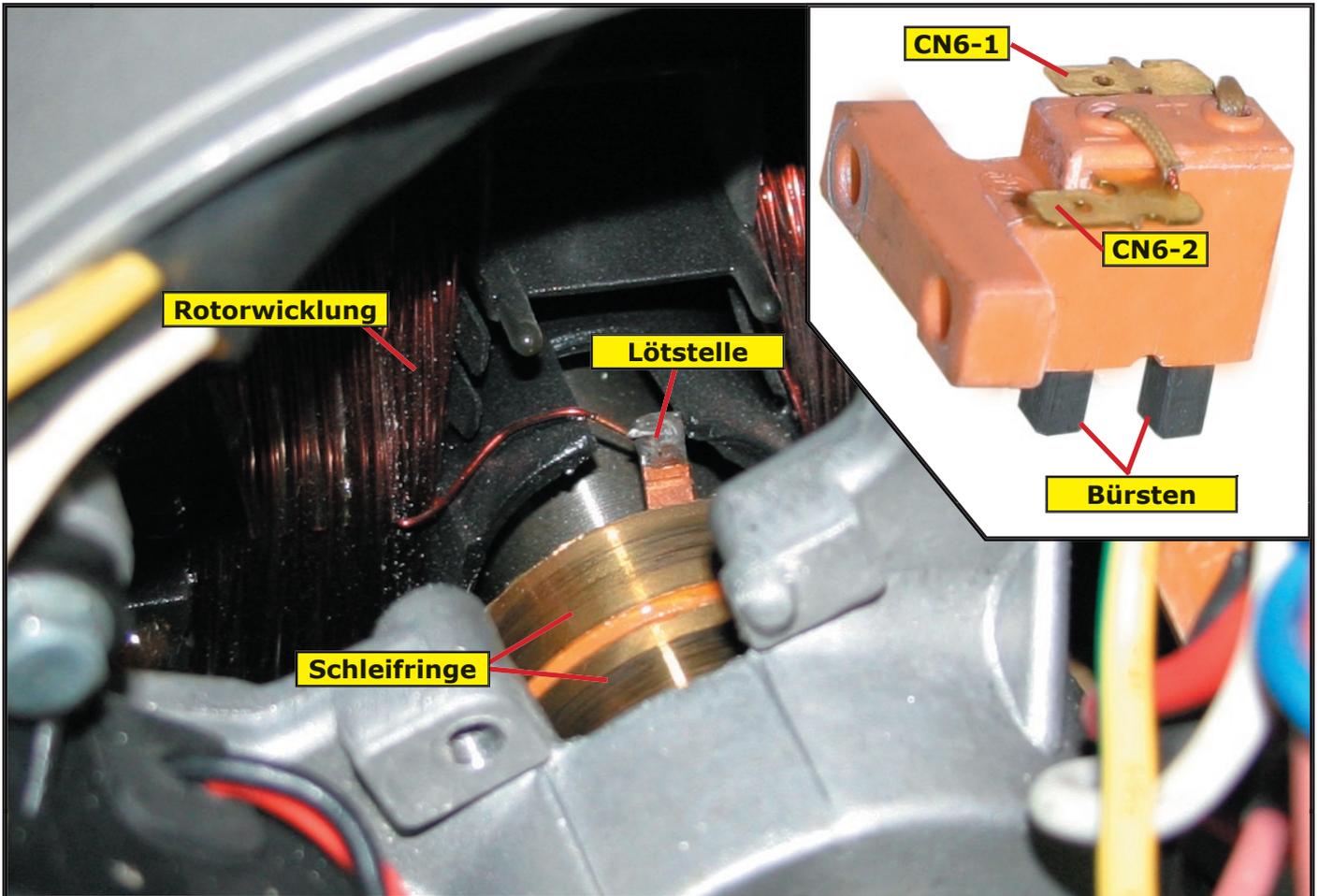
Arbeiten am Generator dürfen nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.  
400 Volt Spannung, Lebensgefahr !



Arbeiten am Generator dürfen nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.  
400 Volt Spannung, Lebensgefahr !

## Fehlerdiagnose Alternator - Stator und Rotor

Arbeiten am Generator dürfen nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.  
400 Volt Spannung, Lebensgefahr !



Arbeiten am Generator dürfen nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.  
400 Volt Spannung, Lebensgefahr !

## Hinweise

Wenn Sie Wartungsarbeiten über einen Fachbetrieb durchführen, so lassen Sie sich die durchgeführten Arbeiten bitte bestätigen. Folgeschäden die durch unsachgemässe oder unterlassene Wartung als Folgeschäden auftreten fallen nicht unter die Gewährleistung.

Die Behebung von Störungen die durch den Benutzer behoben werden können, fällt ebenfalls nicht in die Gewährleistung sondern in den normalen Wartungsbetrieb dieser Maschine.

Diese Wartungsarbeiten sind durch den Benutzer oder durch eine Beauftragte Firma durchzuführen.

Dazu zählen:

Störungen der Luftzufuhr (Luftfilter), Störungen durch Ölmangel oder falsches/verbrauchtes Öl, Störung der Treibstoffzufuhr wie Tankfilter, Jegliche Art von Ablagerungen in Auspuff / Kolben / Zylinderraum die sich aus dem normalen Gebrauch oder durch Verwendung ungeeigneter Betriebsmittel ergeben. Störungen des Handstartsystemes insbesondere der Starterschnur (Abnutzung durch "schräges" Anziehen). Motorschäden auf Grund mangelnder Schmierung, Überhitzung (Reinigung der Lufteinlassschlitze) oder Überlastung.

Jegliche Modifikation des Motors oder der Elektrik bedingt einen Verlust der Garantie bzw. Gewährleistung bei damit zusammenhängenden Schäden.

## Serviceintervalle

- Regelmässiges Service und Wartung verlängert die Lebensdauer und gewährleistet einen störungsfreien Betrieb.
- Führen Sie die angeführten Servicearbeiten gewissenhaft durch und nehmen Sie den Stromerzeuger längstens alle 3 Monate in Betrieb um alle Bereiche des Motors mit Schmieröl zu versorgen.  
Lassen Sie dabei den Motor zumindest auf Betriebstemperatur kommen - ein zu kurzer Motorlauf im kalten Zustand ist schädlich und ruft Ablagerungen an den Auspuff, Kolben und Zylinder hervor.
- Tauschen Sie das Motoröl zumindest jährlich, da das Motoröl auch wenn es nicht verwendet wird chemisch altert (oxidiert).

### **vor der erstmaligen Inbetriebnahme (Benutzer)**

Öl kontrollieren bzw. ergänzen , nur voll-/teilsynthetisches Motoröl für Benzinmotoren mit SAE 0W40 oder 10W40 verwenden.

Achten Sie auf festen Sitz aller Schrauben und den einwandfreien Zustand des elektrischen Schaltpultes.

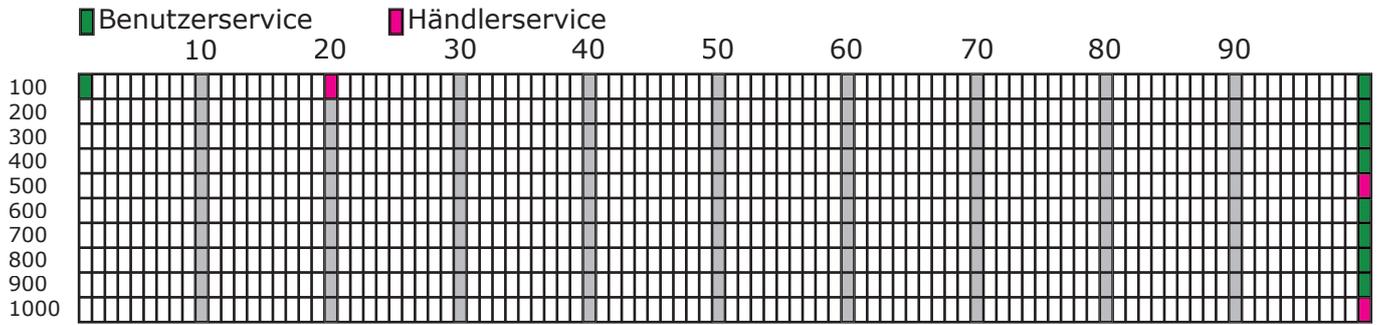
## Serviceintervalle

Arbeiten	Täglich	nach den ersten 20 Stunden (Einlaufen)	alle 3 Monate oder 50 Stunden	Alle 6 Monate oder 100 Stunden	Jährlich oder 300 Stunden
Schaltpanel, Anschlüsse kontrollieren	◇				
Treibstoff prüfen/auffüllen	◇				
Tanksieb kontrollieren	◇		◇ reinigen		
Ölstand kontrollieren, ergänzen	◇				
auf Ölverlust prüfen	◇				
Sitz aller Schrauben prüfen	◇	• Zylinderkopfschrauben nachziehen		• Zylinderkopfschrauben nachziehen	
Ölwechsel		◇		◇	
Luftfilter	in staubiger Umgebung öfter prüfen / reinigen / ersetzen			◇ ersetzen	
Zündkerzenschuh				◇ reinigen	
Treibstoffleitung prüfen					• wenn notwendig, ersetzen
Ventile einstellen		•			•
Kompression, Kolbenringe prüfen/ersetzen					•
Ventile einschleifen					•

◇ ..... durch Benutzer durchzuführen

• ..... spezielles Werkzeug bzw. Fachkenntnis notwendig (durch Fachhändler durchzuführen)

### Stundentabelle - 1 Kästchen = 1 Stunde, verbrauchte Stunden austreichen



## Service und Garantiebedingungen

Wir gewähren die gesetzliche Gewährleistung von 2 Jahren.

Ausgenommen von der Gewährleistung sind alle Verschleißteile wie Zündkerzen Starterschnüre, Luftfilter, Ölfilter, Wellendichtung, etc.

Die Reparaturen werden über den Händler von dem Sie dieses Produkt bezogen haben abgewickelt.

Wir behalten uns vor, Schäden die durch unsachgemäße Handhabung entstanden sind, zu verrechnen.

Dazu zählen unter anderem Schäden, die durch Ölmangel, falsche Treibstoffe / Öle, mechanische Beschädigungen usw. entstanden sind.

Alle Bilder sind Symbolfotos und müssen mit der aktuellen Ausführung nicht übereinstimmen.

Technische Änderungen und Irrtümer sind vorbehalten.

Weitere Motoren, Stromerzeuger und Pumpen auf Anfrage erhältlich.