



# Dieselmotor ED4-2V-0836-E Serie

2 Zylinder V-Dieselmotor, luftgekühlt, Elektrostarter

---

## Benutzer- und Wartungshandbuch

DE V1.0a Stand 08-2008



**MOT038**  
**MOT047**

Modellserie: ED4-2V-0836-E Serie

Hubraum: 836 ccm  
Leistung: max. 16,2 kW

Abmessungen: 600 x 470 x 600 mm  
Gewicht: 74 kg

## Vorwort

Sehr geehrter Kunde,

bitte nehmen Sie sich die Zeit dieses Handbuch vollständig und aufmerksam durchzulesen. Es ist wichtig, dass Sie sich vor der Inbetriebnahme mit den Bedienungselementen sowie mit dem sicheren Umgang Ihres Gerätes vertraut machen.

Dieses Handbuch sollte immer in der Nähe des Gerätes aufbewahrt werden, um im Zweifelsfall als Nachschlagewerk zu dienen und gegebenenfalls auch etwaigen Nachbesitzern ausgehändigt werden.

Die Bedienung und Wartung dieses Gerätes birgt Gefahren, welche über Symbole in diesem Handbuch verdeutlicht werden sollen. Folgende Symbole werden im Text verwendet, Bitte beachten Sie die jeweiligen Hinweise sehr aufmerksam.



### **Sicherheitshinweis**

Dieses Symbol markiert einen allgemeinen Hinweis, deren Beachtung zu Ihrer persönlichen Sicherheit bzw. zur Vermeidung von Geräteschäden dient.



### **Allgemeiner Hinweis**

Dieses Symbol markiert Hinweise und praktische Tipps für den Benutzer.

Wir haben den Inhalt des Handbuches auf Übereinstimmung mit dem beschriebenen Gerät geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben werden jedoch regelmäßig überprüft und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten, welche sie über unsere Homepage einsehen können. Sollten Zweifel in Bezug auf Eigenschaften oder Handhabung mit dem Gerät auftreten, so kontaktieren Sie uns bitte vor der Installation oder Inbetriebnahme.

Alle Bilder sind Symbolfotos und müssen mit der aktuellen Ausführung nicht übereinstimmen. Technische Änderungen, Irrtümer und Druckfehler sind vorbehalten.



Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung der Anweisungen in diesem Handbuchs entstehen, erlischt der Garantieanspruch. Für Folgeschäden, die daraus resultieren, übernehmen wir keine Haftung.

Dieses Handbuch darf ohne schriftliche Genehmigung von Rotek weder vollständig noch teilweise in jeglicher Form und mit jeglichen Mitteln elektronischer oder mechanischer Art reproduziert werden. Ein Zuwiederhandeln stellt einen Verstoß gegen geltende Urheberrechtsbestimmungen dar und wird strafrechtlich verfolgt. Alle Rechte, insbesondere Vervielfältigungsrechte, sind vorbehalten.



### **Kontrolle der gelieferten Ware**

Nach Empfang des Gerätes ist empfohlen zu kontrollieren ob die Ware mit dem im Auftrag, Frachtbrief oder Lieferschein angeführten Komponenten übereinstimmt. Entfernen Sie die Verpackung vorsichtig, um das Gerät nicht zu beschädigen. Weiters sollte das Gerät auf etwaige Transportschäden kontrolliert werden. Sollte die Lieferung unvollständig oder beschädigt sein, informieren Sie unverzüglich Ihren Händler.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Allgemeine Sicherheitshinweise</b>	<b>4</b>
<b>2. Spezifikation</b>	<b>6</b>
2.1. Technische Daten	6
2.2. Leistungskurven	7
2.3. Dimensionen	7
2.4. Schaftoptionen	8
2.5. Geräteabbildungen	8
<b>3. Transport und Lagerung</b>	<b>9</b>
<b>4. Mechanische Installation</b>	<b>10</b>
4.1. Abgassystem	10
4.2. Lüftung	10
4.3. Kraftstofftank	11
4.4. Starterbatterie	12
4.5. Kupplung mit Verbraucher	12
<b>5. Verwendung</b>	<b>13</b>
5.1. Hinweise zur Motorleistung	13
5.2. Kontrollen vor jeder Inbetriebnahme	13
5.3. Hinweise zur Erstinbetriebnahme	14
5.4. Motorstart	14
5.5. Motorstop	15
5.6. Für längere Lagerung vorbereiten	15
<b>6. Reinigung und Instandhaltung</b>	<b>16</b>
<b>7. Wartung</b>	<b>17</b>
7.1. Kontrolle des Motoröls	17
7.2. Starter ohne Funktion	17
7.3. Batterie wird nicht geladen	18
7.4. Schaltplan	18
7.5. Kontrolle der Treibstoffzufuhr	18
7.6. Einspritzanlage entlüften	19
7.7. Einspritzdüse reinigen	19
7.8. Luftfilter reinigen	20
7.9. Ventile einstellen	20
7.10. Drehzahleinstellung und Ausregelverhalten	21
7.11. Auspuff und Abgasfarben	22
7.12. Sonstiges	22
7.13. Drehmomente, Messwerte	22
<b>8. Wartungsintervalle</b>	<b>23</b>
<b>9. Mögliche Fehler und Lösungen</b>	<b>24</b>
<b>10. Garantiebedingungen</b>	<b>26</b>
<b>11. Konformitätserklärung</b>	<b>27</b>

# 1. Allgemeine Sicherheitshinweise

## 1.1. Bedienpersonal

- Das Gerät darf nur von geschultem, qualifiziertem und dafür ausgebildetem Personal in Betrieb genommen und bedient werden.
- Der Benutzer muss dieses Handbuch vollständig gelesen und verstanden haben.
- Sollte eine sichere Bedienung des Gerätes nicht mehr gewährleistet sein (z.B. Undichtheit der Betriebsmittel), ist das Gerät sofort außer Betrieb zu nehmen.

## 1.2. Ausrüstung

- Vor Tätigkeiten am Gerät sicherstellen, dass ein Verbandskasten für Notfälle sowie ein geprüfter Feuerlöscher griffbereit sind.
- Tragen Sie bei Wartungsarbeiten enganliegende Kleider deren Enden mit Gummibändern geschlossen sind.
- Tragen Sie bei Tätigkeiten am Gerät immer Sicherheitsschuhe, Handschuhe, Schutzhelm und Gehörschutz gemäß den jeweils gültigen Vorschriften zur Vermeidung von Arbeitsunfällen.

## 1.3. Risiken durch Lärmentwicklung



Das Betriebsgeräusch des Motors kann Schaden am Gehörssystem hervorrufen. Halten Sie sich so kurz als möglich neben der laufenden Maschine auf und tragen Sie stets einen Gehörschutz.

- Der Motor darf NIE ohne Schalldämpfer (Auspuff) in Betrieb genommen werden.
- Stellen Sie vor der Inbetriebnahme des Gerätes sicher, dass die jeweils gültigen gesetzlichen Bestimmungen in Bezug auf den örtlichen Geräuschpegel eingehalten werden.

## 1.4. Risiken durch sich bewegende Teile

- Führen Sie niemals Arbeiten an sich bewegenden Teilen durch.
- Der Motor darf niemals mit offenen oder gelockerten Schutzabdeckungen in Betrieb genommen werden.
- Nähern Sie sich niemals dem im Betrieb befindlichen Gerät mit Dingen wie z.B. Krawatten, Halstüchern, Armbändern. Diese könnten sich an bewegenden Teilen verfangen und schwere Verletzungen hervorrufen.
- Vor der Inbetriebnahme immer kontrollieren, ob alle Werkzeuge oder sonstige lose Teile aus dem Gerät entfernt wurden.
- Der Motor darf nur über das Bedienfeld in Betrieb genommen werden.

## 1.5. Risiken durch Gasemissionen

- Stellen Sie sicher, dass der Standort des Gerätes gut belüftet ist (Notfalls über eine Zwangsbelüftungsanlage).
- Vermeiden Sie das Einatmen von gefährlichen Gasen (durch Atemschutz)
- Überprüfen Sie, dass an dem Aufstellungsort nach einem Betrieb keine gefährlichen Gase vorhanden sind.

## 1.6. Risiken durch Abgase



Der Motor darf in geschlossenen oder wenig belüfteten Räumen (z.B. abgeschlossenen Räumen, Tunnel, Container) nicht verwendet werden. Ausgenommen solche Installationen welche von Rotek ausdrücklich genehmigt wurden.



Abgase sind giftig. Sie können Bewusstlosigkeit oder den Tod verursachen. Bei Verwendung in geschlossenen / teilgeschlossenen Räumen ist sicherzustellen, dass die Abgase mittels einer leckfreien Leitung nach aussen geführt werden. Beachten Sie

den maximal erlaubten Abgasrückstau um eine Überhitzung des Motors zu unterbinden. Stellen Sie sicher dass die Auspuffadaption (Schalldämpfer, Rohr) frei von brennbaren Materialien ist und dass austretende Abgase keine Gefahr darstellen. Beachten Sie jedenfalls die jeweils gültigen Normen und Vorschriften.

### 1.7. Risiken durch Kraftstoff

- Den Motor beim Tankvorgang zwingend abstellen. Lassen Sie vor dem Tanken das Gerät mindestens 5 Minuten abkühlen!
- In der Nähe des Gerätes nicht rauchen, kein offenes Feuer, von Zündquellen fern halten. Diesel ist brennbar und giftig! Weiters entwickeln Bleibatterien beim Laden und Entladen explosive Gase. Es ist empfohlen, in der Nähe des Gerätes einen Feuerlöscher für Notfälle bereit zu halten.
- Beim Tankvorgang niemals den Treibstoff auf Motor oder Schalldämpfer gießen.
- Den Motor niemals in Betrieb nehmen, sofern undichte Stellen in Betriebsmittel Leitungen (Diesel, Öl) des Gerätes bekannt/ersichtlich sind.



Diesel oder Öl nicht verschütten, Dämpfe nicht einatmen, nicht verschlucken, Hautkontakt vermeiden. Nach dem Verschlucken ist eine sofortige medizinische Behandlung erforderlich! Nicht versuchen nach dem Verschlucken von Kraftstoff einen Brechreiz auszulösen!

- Sollte der Treibstoff auf Haut oder Kleidung verschüttet werden. Sofort mit Wasser und Seife waschen und Kleidung wechseln.
- Halten Sie den Boden am Standort des Gerätes stets sauber - verschüttete Betriebsmittel (Öl, Treibstoff, usw.) sollten sofort entfernt werden.
- Bei Einsatz eines zusätzlichen externen Tanks ist sicherzustellen, dass dieser gemäß den jeweils gültigen Normen und Vorschriften installiert und angeschlossen wird.

### 1.8. Risiken durch hohe Temperaturen

- Lagern Sie niemals brennbare oder entzündbare Stoffe (z.B. Diesel, Öl, Papier, Holzspäne) in der Nähe des Motors.
- Beachten Sie, dass Betriebsmittel, Motor und Auspuff nach einem Betrieb heiß sind - vermeiden Sie Hautkontakt - Verbrennungs/Verbrühungsgefahr.
- Decken Sie den Motor im Betrieb niemals ab - Überhitzungsgefahr!.

### 1.9. Sonstige Hinweise

- Den Motor an einem Ort aufstellen, an dem ungeschulte Personen, Passanten oder Kinder nicht gefährdet werden.
- Die werksseitigen Einstellungen dürfen nicht verändert werden, um die Leistung zu steigern.
- Starten Sie den Motor niemals ohne Luftfilter - Gefahr eines Motorschadens.
- Betreiben Sie den Motor nur in waagrechter (bzw. bei V-Version in senkrechter) Position. Die maximal erlaubte Neigung im Betrieb ist 10° in alle Richtungen.

### 1.10. Wartung



Bei Nichteinhaltung der vorgeschriebenen Wartungsintervalle ist es verboten das Gerät in Betrieb zu nehmen.

- Vor Beginn von Wartungs-, Reinigungs- oder Reparaturarbeiten muss ein unbeabsichtigtes Einschalten unterbunden werden (z.B. abklemmen Minuspol der Batterie).
- Gebrochene, abgenützte oder durch Brandkennzeichen beschädigte Kabel müssen ausgetauscht werden. Korrodierte Anschlußklemmen immer wechseln.
- Führen Sie Wartungs- oder Reinigungsarbeiten nur durch, wenn Sie dazu befähigt sind. Es dürfen ausschließlich Originalersatzteile im Zuge von Wartungsarbeiten verwendet werden.

## 2. Spezifikation

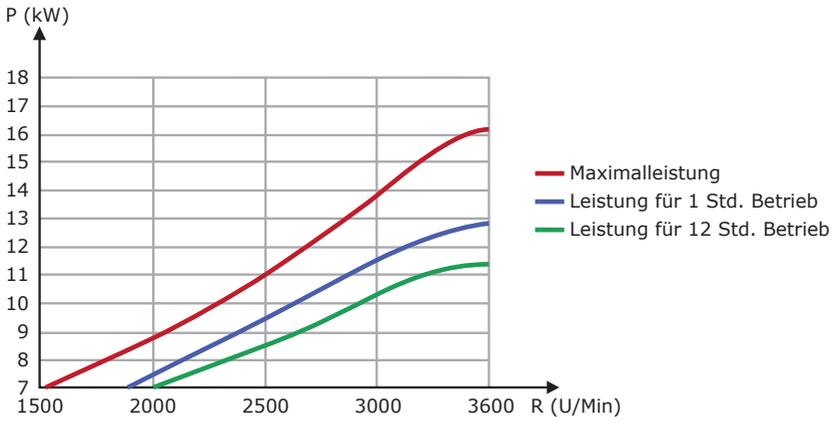
### 2.1. Technische Daten

<b>Modell Serie</b>	ED4-2V-0836-E			
<b>Modellausführungen</b>	ED4-2V-0836H-E-KW ... horizontale, zylindrische Welle ED4-2V-0836H-E-TP ... horizontale, konische Welle ED4-2V-0836V-E-KW ... vertikale, zylindrische Welle			
<b>Type</b>	2 Zylinder 4-Takt V-Dieselmotor			
<b>Hubraum</b>	836 ccm			
<b>Bohrung / Hub</b>	86 mm / 72 mm			
<b>Leistung bei <sup>1)</sup></b>	2.000 U/Min	2.500 U/Min	3.000 U/Min	3.600 U/Min
<b>Maximal</b>	8,9 kW	11,0 kW	13,6 kW	16,2 kW
<b>1h Betrieb</b>	7,3 kW	9,3 kW	11,5 kW	12,8 kW
<b>12h Betrieb</b>	7,0 kW	8,5 kW	10,3 kW	11,4 kW
<b>Maximaldrehzahl</b>	3.600 U/Min			
<b>Leistungsabnahme</b>	über Kurbelwelle			
<b>Drehrichtung</b>	Gegen den Uhrzeigersinn (auf die Welle gesehen)			
<b>Kühlsystem</b>	Zwangsluftkühlung über Lüfterrad und Luftleitsystem			
<b>Startsystem</b>	Elektrostart			
<b>Starterbatterie</b>	nicht im Lieferumfang enthalten (12 V, >36 Ah)			
<b>Treibstoff <sup>2)</sup></b>	Diesel			
<b>Tankvolumen</b>	Horizontale Ausführung: 12 Liter		Vertikale Ausführung: kein Tank enthalten	
<b>Verbrauch bei</b>	3.000 U/Min ≤ 298 g/kWh		3.600 U/Min ≤ 320 g/kWh	
<b>Drehzahlregler</b>	integrierter Fliehkraftregler auf Einspritzpumpe wirkend			
<b>Schmierung</b>	kombinierte Splash und Druckumlaufschmierung			
<b>Schmierölvolumen</b>	1,7 Liter			
<b>Auspuffanlage</b>	Horizontale Ausführung: Schalldämpfer mit integrier- tem Krümmer		Vertikale Ausführung: Krümmer ohne Schalldämpfer Ø <sub>A</sub> 49 mm, Ø <sub>I</sub> 34 mm	
<b>Abmessungen BxTxH</b>	Mit montiertem Tank und Auspuff: 600 x 470 x 600 mm Motorabmessungen (ohne Welle): 550 x 391 x 459 mm			
<b>Gewicht</b>	74 kg			
<b>Lautstärke</b>	87 dB(A) bei 7 Meter			
<b>Einsatzhöhe</b>	≤ 1.000m Meereshöhe			
<b>Temperaturbereich</b>	-5 bis +40°C			
<b>Luftfeuchtigkeit</b>	< 80%			

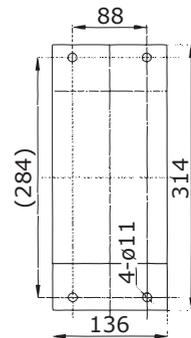
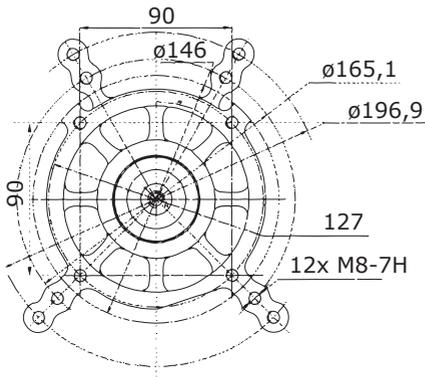
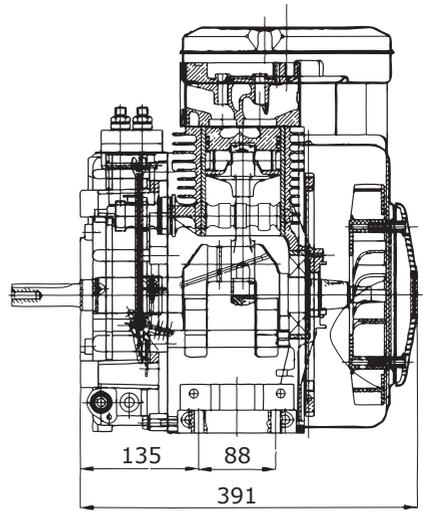
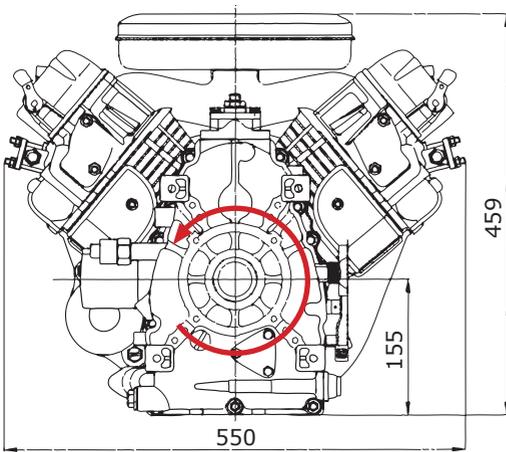
<sup>1)</sup> Die Motorleistung bezieht sich auf Standardbetriebsbedingungen (0m Seehöhe, 25°C Umgebungstemperatur). Für höhere Umgebungstemperaturen bzw. beim Einsatz auf größeren Seehöhen muss ein Derating der Höchstleistung kalkuliert werden.

<sup>2)</sup> Der Einsatz von anderen Treibstoffen wie z.B. Bio-Diesel, Heizöl oder Pflanzenöl, bedingt eine Änderung am Motor! Setzen Sie ohne Freigabe durch ROTEK niemals andere Treibstoffe als Standard Diesel ein. Ein Motorschaden könnte die Folge sein!

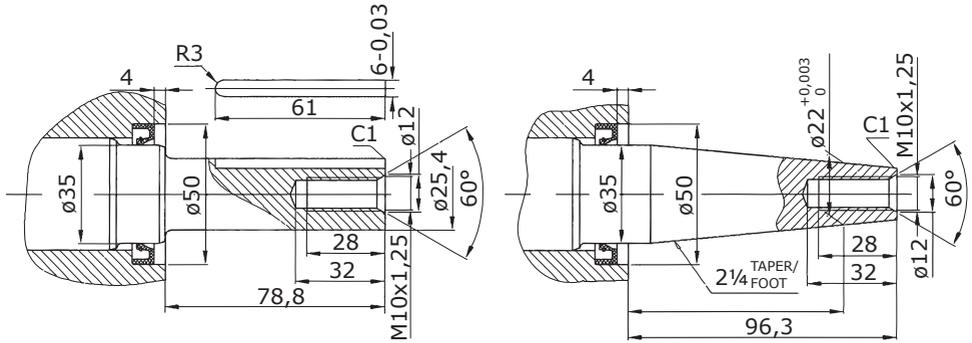
## 2.2. Leistungskurven



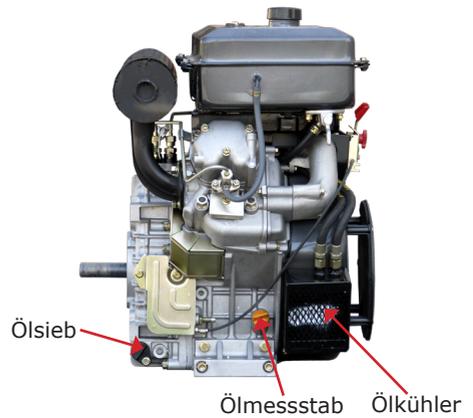
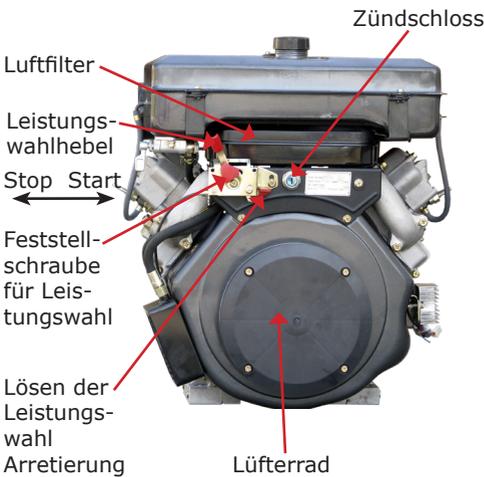
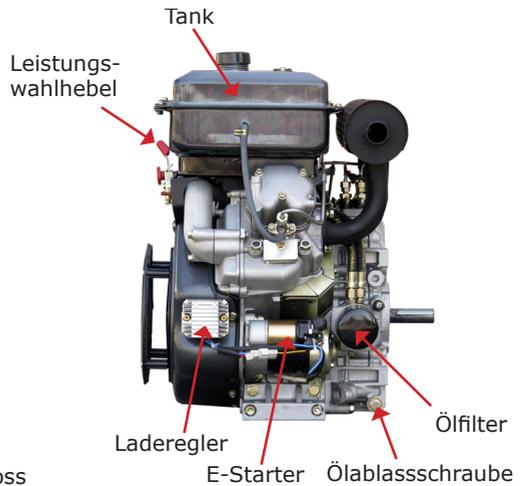
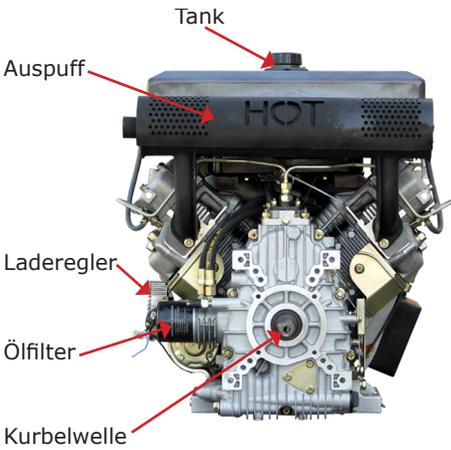
## 2.3. Dimensionen



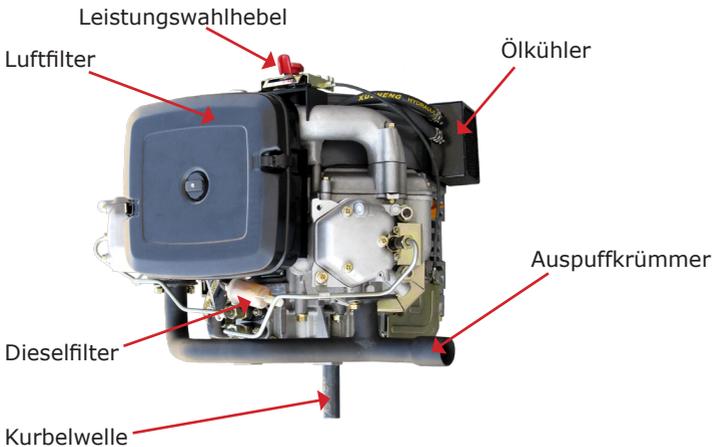
## 2.4. Schaftoptionen



## 2.5. Geräteabbildungen horizontale Ausführung



## 2.6. Geräteabbildung vertikale Ausführung (siehe auch horizontale Version)



## 3. Transport und Lagerung

### 3.1. Transport

- Bei allen mechanischen Hub- und Handhabungsaktionen ist sicherzustellen, dass ausschließlich für die jeweilige Last geprüfte Hubgeräte verwendet werden dürfen!



Falsche Handhabung kann an am Gerät schweren Schaden anrichten! Der Motor sollte durch Verwendung von passenden Gurten angehoben werden. Beachten Sie bei der Verwendung von Hebegurten, dass sich der Hebepunkt nicht mittig am Gerät befindet!

Beachten Sie weiters folgende Punkte:

- Nicht geeignete Bewegungen können Personenverletzungen oder schwere Schäden an der Maschine verursachen.
- Personen müssen während des Hubvorgangs ausreichend Sicherheitsabstand zum Gerät halten.
- Bei vertikalem Aufheben ist das genaue Positionieren des Hebepunktes in den Schwerpunkt zu überprüfen. Heben Sie niemals höher, als unbedingt notwendig.
- Das Anheben im Freien bei ungünstigen Witterungseigenschaften (z.B. starker Wind, Gewitter) ist nicht gestattet.

### 3.2. Lagerung

- Wird das Gerät nicht sofort in Betrieb genommen, muss der Motor an einem geschützten, sauberen, trockenen und vibrationsfreien Ort gelagert werden.
- Die Kugellager müssen während der Lagerzeit nicht gewartet werden.

## 4. Installation

### 4.1. Abgassystem

#### 4.1.1. Auspuff-/Krümmermontage



Der bei horizontaler Ausführung im Lieferumfang enthaltene Schalldämpfer ist für die Verwendung in Industriegebieten konzipiert. Sollten Sie den Motor in Wohngebieten einsetzen, kann es notwendig sein, den Schalldämpfer gegen einen anderen Typ mit höherer Lärmedämmung zu tauschen.

Montieren Sie den Auspuff bzw. Krümmer wie folgt:

- Entfernen Sie die Transportschutzabdeckungen der beiden Krümmerauslässe.
- Öffnen Sie die Muttern der Krümmerhalteschrauben und montieren Sie den Auspuff bzw. Krümmer.

#### 4.1.2. Hinweise zur Verwendung von Auspuffsystemen

Bei der Montage des Auspuffsystems in vertikaler Ausführung bzw. bei Montage eines anderen Abgassystems in horizontaler Ausführung, beachten Sie bitte folgende Punkte:



Der Abgasrückstau übt einen erheblichen Einfluss auf die Gesamtleistung des Motors aus. Zu hohe Abgasrückstauwerte verursachen Leistungssenkungen, Temperaturerhöhung der Abgase und des Motors sowie hohen Kraftstoffverbrauch. Der jeweilige Abgasrückstau kann durch eine sinnvolle Dimensionierung des Abgassystems begrenzt werden.

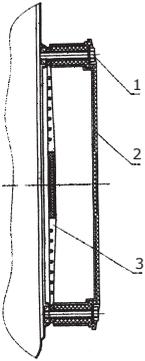
- Achten Sie bei der Verlegung der Rohre darauf dass die abgestrahlte Wärme nicht vom Motor angesaugt werden kann. Die Rohre sollten mit einer Isolation ausgeführt sein.
- Sollte die Abgasleitung durch Wände führen, ist eine Isolation zwingend erforderlich.
- Die Abgasleitung sollte so kurz als möglich gehalten werden.
- Die Leitung sollte möglichst keine Biegungen aufweisen sondern nach Möglichkeit gerade verlaufen. Ist dies nicht möglich muss ein sehr weiter Biegeradius gewählt werden.
- Bei Abgasleitungen bis 10 Meter muss der Leitungsdurchmesser um etwa 30% höher als der Durchmesser des Auspuffkrümmers bzw. des Schalldämpfer-Auspuffrohres sein. Der Leitungsdurchmesser darf niemals kleiner sein.
- Sollte die verlegte Abgasleitung deutlich größer als der Anschluss am Gerät sein, muss ein kegel förmiges Anschlussstück mit einem Winkel kleiner 30° installiert werden, um übermäßige Rückstauverluste zu minimieren.
- Die verlegte Abgasleitung muss vollständig und 100% dicht sein um die Gefahr von Hitze, Vergiftung und Lastverlust zu vermeiden.
- Am niedrigsten Punkt der Abgasleistung muss ein Kondenswasserablass vorgesehen werden.
- Zwischen dem Abgang des Motors/Schalldämpfers und der verlegten Abgasleitung muss eine flexible Verbindung (Flexrohr) installiert werden um Vibrationsübertragungen zu vermeiden und eine Wärmeausdehnung der Leitung zu ermöglichen.
- Stellen sie sicher, dass Schalldämpfer, Auspuff und etwaige Abgasrohre, frei von brennbarem Material sind (Brandgefahr).
- Schließen Sie das Abgasrohr nicht an Abgassysteme anderer Anlagen (wie z.B. Heizkessel oder Kamine).

### 4.2. Lüftung



Sofern der Motor nicht in einem Gehäuse verbaut wird, durch dieses ein Griffschutz an der Lüfterseite gewährleistet ist, muss die beiliegende Lüfterabdeckung montiert werden.

#### 4.2.1. Montage der Lüfterabdeckung



- Stecken Sie die Lüftungsführung (3) auf die Schutzabdeckung gem. Abbildung links.
- Montieren Sie nun die Lüftungsführung (3) und die Schutzabdeckung (2) mit den 4 beiliegenden Schrauben M6x42 (1) am Motorgehäuse.
- Ziehen Sie die Schrauben (1) während der Einlaufphase mehrmals nach, um einen festen Sitz der Schutzabdeckung zu gewährleisten.

#### 4.2.2. Hinweise zur Belüftung



Die von Motor und Abgasrohren abgegebene Strahlungswärme kann in geschlossenen Räumen/Einhausungen ohne weitere Vorkehrungen die Temperatur soweit erhöhen, dass sich die erhöhte Temperatur negativ auf die Motorleistung auswirkt.

- Sollte die Luft aufgrund von Staub, Schmutz oder Hitze ungeeignet sein, muss zusätzlich ein Lufteinlasskanal an der Einhausung montiert werden. Die Ansaugluft sollte von der Luftquelle (außerhalb der Einhausung) zum Motor geführt werden.
- Die angesaugte Luft sollte nach Möglichkeit 25°C nicht übersteigen. Im Falle von höheren Temperaturen muss ein Derating der Motorleistung durchgeführt werden.

#### 4.3. Hinweise zur Verwendung von Kraftstofftanks

Beachten Sie bei der Verwendung von zusätzlichen/anderen Tanks folgende Hinweise:

- Verwenden Sie nur Niederdruckschläuche mit Drahtgeflecht, welche Diesel-beständig sind.
- Vermeiden Sie jeglichen Überdruck im integrierten Tank. Dies kann eintreten, wenn die Tankentlüftung verstopft ist oder der Überlauf an einen zusätzlichen externen Tank angeschlossen ist.
- Eine Tankentlüftung ist zwingend vorzusehen, um die Bildung von Unter-/Überdruck zu verhindern.
- Der Tankboden sollte konisch sein, um Kondenswasser zu sammeln, welches über ein Ablassventil abgelassen werden kann (Drainen).
- Bedenken Sie, dass die Installation einer zusätzlichen Treibstoffpumpe zwischen Tank und Einspritzpumpe erforderlich sein kann.
- Die Kraftstoffzu- und rückleitungen müssen mindestens den Querschnitt besitzen wie dessen Gegenstücke am Motor. Bei großen Schlauchlängen oder niedriger Umgebungstemperatur sollten diese Leitungen größer dimensioniert sein, um einen ausreichenden Durchfluss zu gewährleisten.
- Wir empfehlen die zusätzliche Montage von Treibstofffilter, Wasser und Sedimentabscheider zwischen Tank und Einspritzsystem.

#### 4.4. Hinweise zur Verwendung von Starterbatterie(n)

Starterbatterie und Batteriekabel sind im Lieferumfang nicht enthalten. Schließen sie die Starterbatterie gem. Ihren Bedürfnissen an (Empfehlung siehe 7.4. Schaltplan - S.18).

Beachten Sie weiters folgende Punkte:



Bleibatterien enthalten Schwefelsäure. Austretende Flüssigkeiten nicht berühren, nicht verschlucken, mit Wasser verdünnen und mit Soda neutralisieren.



Tragen Sie beim Hantieren mit Starterbatterien stets Schutzhandschuhe und Schutzbrille

- Öffnen Sie die Transportsicherung der Batteriekabel.
- Sie können Batterien ab einer Kapazität von 12 V / 36 Ah verwenden.
- Sollten Sie andere (längere) Batterie Anschlusskabeln verwenden müssen, achten Sie darauf Mindestquerschnitte von 25 mm<sup>2</sup> nicht zu unterschreiten.
- Schließen Sie die Batterie an. Immer zuerst den Plus(+)Pol und dann den Minus(-)Pol anschließen. Ziehen Sie die Klemmen fest an.



Die Batterie wird beim Betrieb des Motors über eine eingebaute Lichtmaschine geladen. Sie können alternativ auch ein externes Batterieladegerät einsetzen um die Batterie geladen zu halten.



Sollte der Motor ohne Batterie betrieben werden (z.B. beim Start über eine externe Batterie), so ist das 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 Motors ab. Denn sollte die eingebaute Starterbatterie 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 Starterkabel, es können bei Kurzschlüssen sehr hohe Ströme auftreten. Immer zuerst den Plus (+) Pol, danach erst den Minus (-) Pol verbinden.

#### 4.5. Kupplung mit Verbraucher

Bevor der Motor an einen Verbraucher angeschlossen werden kann, müssen beide Geräte auf Verträglichkeit überprüft werden! Es ist zu überprüfen,

- ob Motor und Verbraucher dreh-schwingungstechnisch kompatibel sind.
- ob die Abmessungen von Welle und Flansch des Motors mit den Abmassen der Kupplungsscheibe kompatibel sind.



Der Motor und Verbraucher sind sorgfältig auszurichten! Eine unkorrekte Ausrichtung kann zu Vibrationen und zu Lagerschäden führen.

- Bei Verwendung von Riemenscheiben ist darauf zu achten, dass die auftretenden Radialkräfte vom Motor Stirnlager (Kurbelwellenhauptlager) aufgenommen werden müssen. Daher ist eine Neuberechnung der Lebensdauer beider Wälzlager notwendig und die Wartungsintervalle der Lager dementsprechend anzupassen!
- Bei Verwendungen von Kupplungen ist darauf zu achten, dass die angegebenen Toleranzen in Bezug auf Zentrierung und Parallelität eingehalten werden! Im Allgemeinen gilt, dass eine Toleranz von 0,1mm nicht überschritten werden darf.

## 5. Verwendung

### 5.1. Hinweise zur Motorleistung

Die Leistungsangaben des Motors beziehen sich auf Standardbetriebsbedingungen (0m Seehöhe, 25°C Umgebungstemperatur). Für höhere Umgebungstemperaturen bzw. beim Einsatz auf größeren Seehöhen muss ein Derating der Höchstleistung kalkuliert werden.

 Sollten Sie das Gerät über 1.000m Seehöhe oder bei Umgebungstemperaturen über 30°C betreiben, nehmen Sie bitte Kontakt mit Ihrem Händler wegen der notwendigen Derating Berechnung auf.

### 5.2. Kontrollen vor jeder Inbetriebnahme

#### 5.2.1. Motoröl

Öl ist das wichtigste Betriebsmittel des Motors. Verwenden Sie nur qualitativ hochwertiges Motoröl welches für Dieselmotoren geeignet ist.



Kontrollieren Sie vor jeder Inbetriebnahme den Ölstand! **ACHTUNG** - im Auslieferungszustand ist der Motor NICHT mit Öl befüllt und darf keinesfalls gestartet werden!

- Vergewissern sie sich, dass der Motorölstand zwischen den Höchst- und Mindestgrenzen liegt.
- Falls notwendig Öl hinzufügen, um den Höchstpegel wiederherzustellen.
- Unterschiedliche Ölsorten oder -marken dürfen nicht vermischt werden.



Nicht Überfüllen - zu viel Öl ist schädlich und muss abgelassen werden! Beachten Sie zwingend die Wartungsintervalle für Öl- und Ölfilterwechsel.

Umgebungstemperatur	Öl Viskosität
+20 bis +40°C	SAE 40
0 bis +30°C	SAE 30
-20 bis +10°C	SAE 20
-20 bis +20°C	SAE 10W 30
-10 bis +40°C	SAE 15W 40

#### 5.2.2. Treibstoff

- Füllen Sie den Tank vollständig mit Dieseltreibstoff auf.



Die Verwendung anderer Treibstoffe wie Pflanzenöl oder Heizöl bedingt eine Änderung am Motor und ist in der Motorstadausführung untersagt.



Es ist empfohlen nach der Verwendung den Treibstofftank immer vollständig zu füllen. Dies vermindert die Bildung von Kondenswasser und die Entstehung von Korrosion.



Nach langen Standzeiten bei nicht vollständig gefülltem Tank ist empfohlen das entstandene Kondenswasser aus dem Tank abzulassen (Dieseltreibstoff schwimmt auf dem Kondenswasser auf). Man nennt diesen Vorgang drainen.



Bei sehr tiefen Temperaturen, kann das Kondenswasser Eiskristalle bilden, welche die Filter verlegen. Daher ist bei tiefen Temperaturen, dass vollständige Ablassen des Resttankinhalts empfohlen.

### 5.2.3. Sonstiges

- Entfernen Sie Schmutz oder Staub, damit die Luftkühlung des Motors keine Fremdkörper ansaugen kann.



Achten Sie darauf, dass der Motor ohne montierte Schutzabdeckung an der Lüfterseite NICHT in Betrieb genommen werden darf. Dies gilt nicht, sofern durch eine Einhausung ein passender Griffschutz vorhanden ist.

- Kontrollieren Sie das Gerät auf Undichtigkeiten der Betriebsmittel (Treibstoff, Kühlmittel, Motoröl, Batteriesäure). Ziehen Sie undichte Verschlußstopfen entsprechend nach.
- Sorgen Sie für ausreichende Belüftung, da die Abgase von Motoren schädlich für Ihre Gesundheit sein können.

### 5.3. Hinweise zur Erstinbetriebnahme



Der Motor darf nur in Betrieb genommen werden, wenn die Installation in Übereinstimmung mit den Anweisungen und Hinweisen dieses Handbuchs vorgenommen wurde und die Grundplatte fest mit einer stabilen Aufnahme verschraubt wurde.

- Entlüften Sie die Einspritzpumpe, wie unter Wartung beschrieben.
- Lassen Sie den Motor nach dem ersten Starten 1 Stunde auf halber Nenndrehzahl (ca. 2.000 U/Min) laufen.
- Stellen Sie den Motor nach der Einlaufphase ab und führen Sie einen Ölwechsel durch.
- Kontrollieren Sie alle Schrauben und Muttern auf feste Montage.
- Damit ist der Motoreinlauf abgeschlossen.

### 5.4. Motorstart



Ein Motorstart ohne ordnungsgemäß installiertem Luftfilter und Schalldämpfer ist verboten!

- Sollte der installierte Tank mit einem Kraftstoffhahn ausgestattet sein, ist dieser zu öffnen.
- Stellen Sie den Leistungswahlregler auf Vollgas-ganz nach rechts, bis dieser einrastet.
- 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!



Sollte der Motor nicht anspringen, so entlüften Sie das Einspritzsystem wie unter Punkt "Einspritzanlage entlüften" beschrieben.

- Halten Sie den Leistungswahlhebel und lösen sie die Arretierung des Wahlhebels. Stellen Sie den Leistungswahlhebel auf ca. 30% Gas und arretieren Sie diesen mit Hilfe des Schraubrades. Lassen Sie nun den Motor etwa 3-5 Minuten warmlaufen, bevor Sie den Motor belasten.
- Bei ungewöhnlichem Verhalten (Geräusche, Rauch) den Motor sofort abstellen und vor weiterem Betrieb zuerst die Fehlerursache beheben.
- Beobachten Sie nach dem Anlassen den Motorlauf sowie die Farbe der Abgase. Der Motorlauf sollte sich nach wenigen Sekunden stabilisieren.

## 5.5. Motorstop

- Nach großer Belastung den Motor ohne Last für 5 Minuten bei niedriger Drehzahl weiterlaufen lassen - dadurch hat der Motor Gelegenheit abzukühlen.
- Leistungswahlregler auf "Stop" stellen.



Achtung der Motor darf keinesfalls über den Dekompressor abgestellt werden!



Kontrollieren Sie nach einem Motorstop immer, ob der Zündschlüssel auf „AUS“ steht, da ansonsten die Elektronik weiter versorgt und somit die Batterie entladen wird.

- Bei längerem Nichtgebrauch ist empfohlen den Treibstoffhahn zu schließen.



Sollte der Motor unbeaufsichtigt sein, entfernen Sie Zündschlüssel um eine Inbetriebnahme durch Unbefugte zu unterbinden.

## 5.6. Für längere Lagerung vorbereiten

- Motor starten und auf Betriebstemperatur bringen (ca. 3-5 Minuten Motorlauf).
- Motor abstellen
- Treibstoff ablassen, Dieseltank bei Bedarf Reinigen
- Batterie abklemmen und aus dem Gerät nehmen bzw. an ein Erhaltungsladungsgerät anschließen.
- Motoröl ablassen, Maschine reinigen und mit Ölnebel konservieren.
- Trocken lagern.



Beachten Sie dass bei der Demontage immer zuerst der Minus(-)Pol und dann der Plus(+)Pol abgeklemmt wird. Bei der Montage wird zuerst der Plus(+)Pol und dann der Minus(-)Pol angeklemt.



Bei Lagerung von Batterien ohne Erhaltungsladungsgerät ist zu beachten, dass die Lagertemperatur um 20°C liegen sollte. Vergessen Sie nicht die Batterie alle 3 Monate zu laden. Die Selbstentladung der Batterie kann die Lebensdauer massiv beeinträchtigen.

## 6. Reinigung und Instandhaltung

Regelmäßiges Service und Wartung verlängert die Lebensdauer und gewährleistet einen störungsfreien Betrieb.



Das für die Instandhaltung bzw. Reinigung zuständige Personal muss technisch dazu befähigt sein, die jeweiligen Arbeiten durchzuführen.



Gestatten Sie niemals nicht befähigten Personen Tätigkeiten an egal welchem Bauteil des Motors durchzuführen.

### 6.1. Vorsichtsmaßnahmen

Vor jeder Reinigungs-, Schmierungs-, Reparatur- oder Wartungsarbeit an dem Gerät, welche gemäß den Wartungsintervallen durchzuführen ist, sind folgende Anweisungen immer zu befolgen:

- Die Anlage samt allen Anbauteilen muss auf Umgebungstemperatur abgekühlt sein.
- Die Bedienelemente der Anlage sind mit einem Warnschild auszustatten um ein unbeabsichtigtes Ein- oder Anschalten zu unterbinden.



Vor jeder Tätigkeit am Motor sind alle notwendigen Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, welche das unerwünschte Starten zur Folge hätte:

- Motor durch geeignete Maßnahme vor Neustart schützen (z.B. durch abklemmen des Minuspols (-) der Starterbatterie).
- Startschlüssel vom Panel abziehen.



Es muss darauf geachtet werden, dass man sich bewegenden Teilen oder Bauteilen mit hoher Betriebstemperatur unter Berücksichtigung der notwendigen Vorsicht nähert.

### 6.2. Reinigung

Die Reinigung hat von aussen mit Pressluft bzw. mit geeigneten Kaltreinigern zu erfolgen.



Die Innenliegenden Elektronikbauteile (Klemmverbindungen) und deren Anschlusskabeln dürfen nicht mit Pressluft oder mit Flüssigkeiten gereinigt werden, da Kurzschlüsse oder andere Störungen entstehen könnten.



Eine ungehinderte Luftzirkulation ist für die Motorkühlung extrem wichtig. Reinigen Sie daher die Gitter und Rippen auf der Zu- und Abluftseite auch bei nur teilweiser Verschmutzung unbedingt sofort.

### 6.3. Wartungshinweise

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 Garantie.

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

## 7. Wartung

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. Der Dieselmotor benötigt 4 Dinge zum Betrieb: Öl, Diesel, Luft und korrektes Timing.

In dieser Reihenfolge sollten auch die möglichen Fehlerursachen kontrolliert werden.

### 7.1. Kontrolle des Motoröls

Kontrollieren Sie den Stand des Motoröls mit dem Ölmeßstab. Der Ölspiegel sollte sich innerhalb der Minimal- und Maximalmarkierung des Ölmeßstabes befinden.

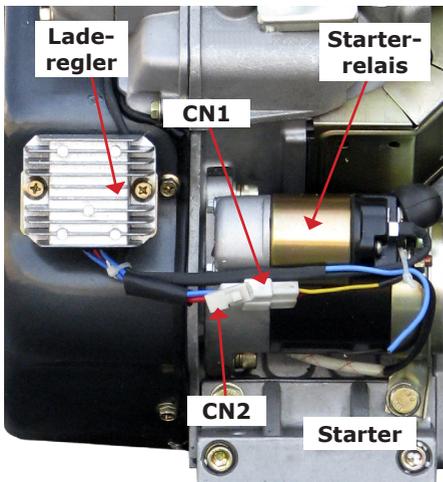
Das Motoröl ist im Normalfall schwarz. Es sollte keinesfalls weiß emulgiert (Wasser im Schmieröl) oder schaumig sein. Das Öl sollte nicht nach Diesel riechen. Sollte der Ölstand zu hoch sein (höher als bei der letzten Ölkontrolle) so kann Diesel in das Motoröl gelangt sein (durch schlechte Verbrennung). 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)!

### 7.2. Starter ohne Funktion

Sollte der Starter im Startfall 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:



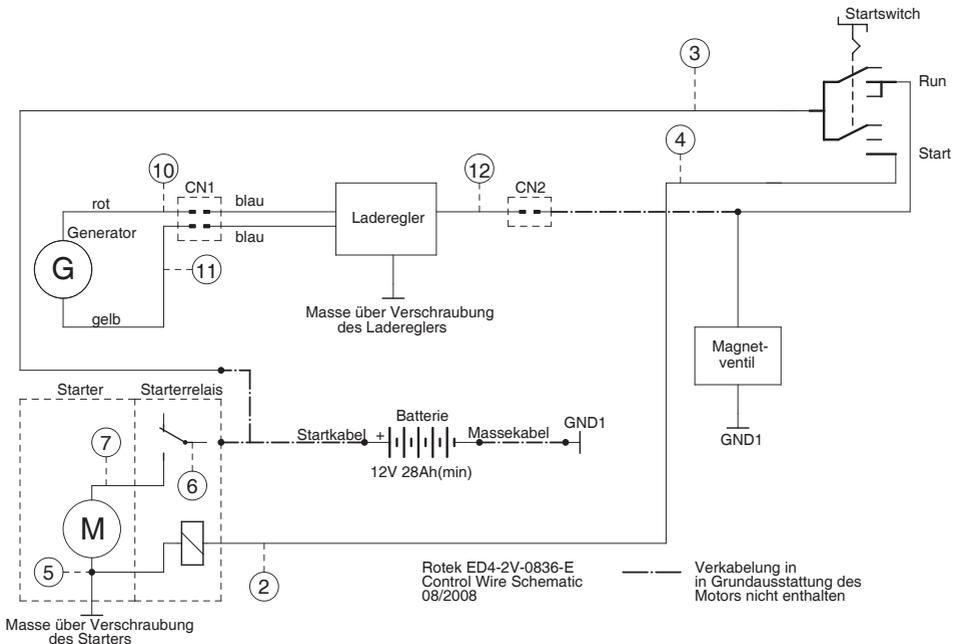
- Überprüfen sie die Batteriespannung. Ist die Batteriespannung >12 Volt, überprüfen sie die Verbindung zwischen Minuspol der Batterie und dem Motorgehäuse.
- Messen Sie die Spannung am Starterrelais. Hier muss bei Zündstellung „Start“ Batteriespannung anliegen. Falls nicht ist die Kabelverbindung zwischen Batterie und Starterrelais fehlerhaft.
- Messen Sie die Spannung am Elektrostarter. Bei Zündschlüssel-Stellung OFF/ON liegen 0 Volt an - bei START Stellung muss Batteriespannung anliegen.
- Sollten beide Messwerte dem Sollwert entsprechen, so ist vermutlich der Starter defekt und muss getauscht werden.
- Entsprechen die Testpunkte nicht dem Sollwert überprüfen sie die Steckverbinder zum Startschloss sowie das Startschloss selbst.

### 7.3 . Batterie wird nicht geladen

Wenn der Motor angesprungen ist und der Zündschlüssel in Mittelstellung auf ON steht, 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 Motor.
- Messen Sie bei laufendem Motor und abgeklemmter Batterie die Spannung der Lichtmaschine (2 isolierte Kabel bei Elektrostarter aus Motorblock kommend). Die Ausgangsspannung der Lichtmaschine sollte ca. bei 14-18 Volt Wechselfspannung liegen.
- Ist die Ausgangsspannung 0V ist vermutlich die Lichtmaschine des Motors defekt und muss getauscht werden.
- Entspricht die Messung dem Sollwert, messen Sie die Ausgangsspannung des Ladereglers gegen Gehäuse. Die Ladespannung ist ca. 14-15 Volt Gleichspannung. Ist die Ausgangsspannung 0V ist der Laderegler defekt.
- Entspricht auch diese Messung dem Sollwert, verfolgen Sie die Verkabelung (siehe Schaltplan).

### 7.4. Schaltplan



### 7.5. Kontrolle der Treibstoffzufuhr

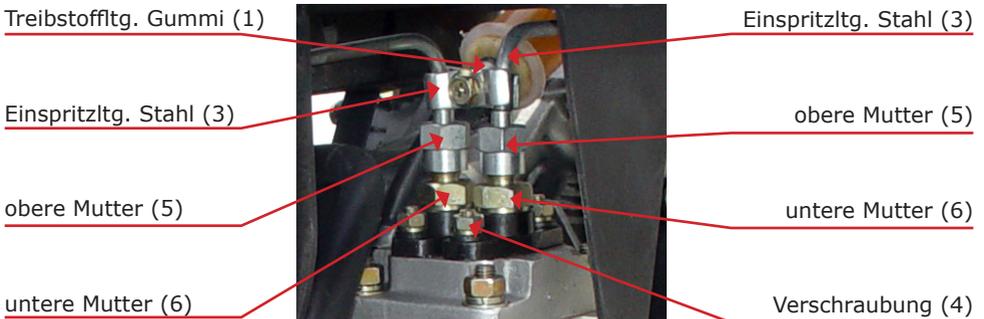
Prüfen Sie zuerst ob ausreichend Treibstoff im Tank ist. Sehen Sie in den Tank hinein ob Fremdkörper, Rost, oder im Winter kleine Wölkchen aus Eiskristallen sichtbar sind. In solchen Fällen entleeren Sie den Treibstofftank und füllen frischen Diesel ein.

- Schließen Sie den Treibstoffhahn und ziehen Sie den Dieselschlauch vom Treibstoffhahn ab.
- Wenn Sie nun den Hahn vorsichtig öffnen sollte der Treibstoff herauslaufen. Sollte dies nicht der Fall sein reinigen/tauschen Sie den Treibstofffilter.
- Ist die Treibstoffzufuhr vom Tank gewährleistet, überprüfen Sie das Magnetventil der Einspritzpumpe.

## 7.6. Einspritzanlage entlüften

Sollte Luft in die Einspritzanlage gelangt sein (ganz leergefahren, sehr lange Lagerzeit, etc.) kann der Motor eventuell durch die Luft in der Einspritzanlage nicht starten. Gehen Sie in diesem Fall wie folgt vor :

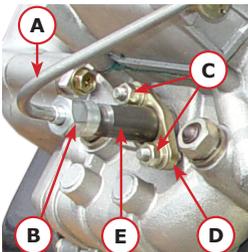
- Dieseltank ganz befüllen, Treibstoffleitung Gummi (1) von der Einspritzpumpe (2) abziehen. Öffnen Sie den Treibstoffhahn bis der Diesel am Schlauch blasenfrei austritt. Danach Schlauch an der Einspritzpumpe wieder befestigen.
- Leistungswahlhebel auf "OFF" (ganz nach links) stellen.
- Einspritzleitungen Stahl (3) abschrauben (obere silberne Muttern (5))
- Untere goldene Mutter (6) vorsichtig öffnen bis Diesel austritt. Nicht ganz öffnen, denn dahinter befindet sich eine Feder die verloren gehen kann.
- Danach die untere goldene Mutter (6) wieder fest schliessen. Immer zuerst die untere Mutter (6) fest anziehen, dann erst die obere Mutter (5). Im Betrieb darf an diesen Stellen kein Treibstoff austreten! (beim Testlauf kontrollieren)
- Einspritzleitung (3) wieder fest anschrauben, Leistungswahlhebel nach rechts in Stellung "VOLLGAS" arretieren.
- Starten bis der Motor anspringt. Beachten Sie die maximale Startdauer des Elektrostarters. Der Motor läuft danach eventuell 30 Sekunden unruhig bis alle Luft aus dem System ausgespült ist.



## 7.7. Einspritzdüse reinigen

Sollte eine der Einspritzdüsen verstopft/verschmutzt sein, so kann diese wie folgt gereinigt werden:

- Entfernen Sie die Einspritzleitung (A) indem sie die silberne Mutter (B) lösen. Öffnen sie die Schrauben (C) und entfernen sie die Druckplatte (D). Die Einspritzdüse (E) kann nun herausgezogen werden. Nötigenfalls über einen Hebel herausdrücken.
- Die Einspritzdüse (E) besitzt am unteren Ende 4 Öffnungen aus welcher Dieseltreibstoff in den Verbrennungsraum gelangt. Sollten eine/mehrere Düsen verstopft sein, kommt es zu keiner regelmäßigen Verteilung des Treibstoffes im Brennraum. Reinigen Sie die Einspritzdüse mit einem Tuch von den Ablagerungen.



Sie können das Sprühbild überprüfen, indem sie die Einspritzleitung (A) im ausgebauten Zustand der Düse anschließen. Legen sie ein weißes Blatt Papier so, dass die Düse senkrecht darauf zeigt (Abstand ca. 5mm). Stellen Sie den Leistungswahlhebel auf "OFF", drücken sie den Dekompressor und starten sie kurz. Aus der Düse spritzt Treibstoff. Auf dem Blatt können Sie nun das Sprühbild ersehen - der Treibstoff sollte gleichmäßig auf dem Blatt verteilt sein.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

## 7.8. Luftfilter reinigen

Öffnen Sie den Luftfilterkasten indem sie die Halteklammern öffnen und die Flügelmutter aufschrauben. Entfernen Sie den Deckel und öffnen Sie die Flügelmutter der Luftfilterhalterung. Nun kann der Luftfilter entnommen werden. Der Luftfilter besteht aus einem Grob- und Feinfilter. Den Grobfilter vorsichtig vom Feinfilter abziehen und mit Pressluft reinigen.

Reinigungsintervall: 100 Betriebsstunden

Tauschintervall: 6 Monate bzw. 300 Betriebsstunden.

Ersatzteilenummer: Set Grob- und Feinfilter, Rotek Art.Nr. ZSPMOT00098



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.

## 7.9. Ventile einstellen

Falsches Ventilspiel kann sich in unruhigem Motorlauf, Fehlzündungen oder mangelnder Motorleistung bemerkbar machen.

- Nehmen Sie den Ventildeckel herunter und drehen Sie die Kurbelwelle über das Lüfterrad so lange bis beide Ventile geschlossen sind (Ventile ganz heraus).
- Die Stößelstangen sollten sich leicht bewegen lassen. Überprüfen Sie das Ventilspiel mit einer Fühlerlehre. Das Ventilspiel sollte bei kaltem Motor 0,10mm am Einlassventil und 0,15mm am Auslassventil betragen.
- Öffnen Sie die Kontermuttern zur Ventilverstellung und stellen Sie die Ventile mit der Stellmutter 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 Stößelstangen müssen sich leicht bewegen bzw. drehen lassen. Die Ventildfedern dürfen nicht gebrochen und die Stößelstangenführungen dürfen nicht ausgeschlagen sein. Die Stellung (Einschraubtiefe) der Stellmutter sollte annähernd gleich sein.
- Extrem unterschiedliche Einschraubtiefen deuten auf Montagefehler bei der Einstellung oder Beschädigung von Kipphebel, Stößelstange oder Ventil. Demontieren Sie in diesem Fall die Kipphebel komplett und ziehen Sie die Stößelstangen heraus.
- Beim Wiedereinbau der Stößelstangen müssen diese in den entsprechenden Aufnahmen bei der Nockenwelle (im Motor) aufliegen. Überprüfen Sie die einwandfreie Betätigung der Ventile durch durchdrehen der Kurbelwelle.

Die Steuerzeiten sind bei diesem Motor fest eingestellt und können nicht verändert werden. Nach der Einstellung der Ventile montieren Sie den Kopfdeckel. Bitte prüfen Sie den korrekten Sitz der Dichtung. Sie sollten immer die Ventilspiele beider Zylinder kontrollieren.

Einlassventil

Stellschraube

Hier Spalt prüfen

Kontermutter

Auslassventil

Stößelstangen

Ventilfeder

Kipphebel



## 7.10. Drehzahleinstellung und Ausregelverhalten

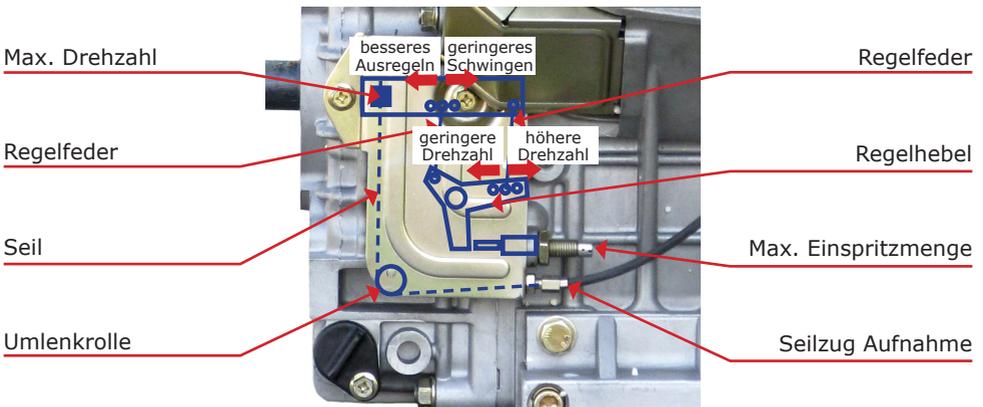
Die Drehzahl des Motors wird über einen Seilzug mittels Knebelschraube auf einen variablen bzw. mit der Arretierung auf einen fixen Wert eingestellt.

Mit der Klemmschraube (für die maximale Drehzahl) kann der fixe Wert begrenzt werden. Im Auslieferungszustand ist die maximale Drehzahl mit 3.600 U/Min begrenzt. Die Drehzahl kann mit einem Drehzahlmesser gemessen werden.

Die Drehzahl kann auch durch umhängen der Regelfeder am Drehzahlregler justiert werden.

An der Einstellschraube wird die maximale Einspritzmenge begrenzt. Um die Einspritzmenge optimal einzustellen muss der Motor an der oberen Leistungsgrenze betrieben werden. Die Einspritzmenge wird dann so eingestellt, dass der Motor gerade nicht schwarz raucht (gem. Bosch Rauch Tabelle < 4).

Die maximale Einspritzmenge ist werkseitig auf den maximalen Wert eingestellt und sollte nicht verändert werden. Für den Fall, dass der Motor kein Gas annimmt lassen Sie diese Verstellung unberührt und führen die anderen angeführten Diagnoseschritte durch.



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 setzen Sie den Motor unter Vollast. Nun sollte die Drehzahl zuerst absinken, dann über die Nenn Drehzahl überschreiten und dann wieder auf Nenn Drehzahl einregeln. Die Drehzahl sollte nicht schwanken oder um die Nenn Drehzahl oszillieren.

Um das Ausregelverhalten zu verbessern kann die Regelfeder am Umlenkhebel weiter nach aussen gehängt werden. Um die Schwingneigung zu verringern kann die Regelfeder am Umlenkhebel weiter nach innen gehängt werden. Üblicherweise muss die Nenn Drehzahl nach dem Umhängen neu eingestellt werden. Im Normalfall ist eine Veränderung an der Drehzahl oder am Ausregelverhalten nicht notwendig. Bei zu geringer Drehzahl überprüfen sie zuerst alle anderen Fehlerquellen (Luftfilter, Diesel, Ventile, etc.)!

### 7.11. Auspuff und Abgasfarben

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 falschen Treibstoff oder die Verbrennung von Motoröl.



Ein zu großer Rückstau des Abgasstromes durch Ablagerungen kann den Motor überhitzen.

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

Fehler	Ursache	Maßnahme
Motor raucht weiß bzw. grau	Wasser im Treibstoff	Treibstofftank entleeren
Motor raucht blau	Es wird Motoröl verbrannt	Überprüfen Sie Ölstand, Ventilführungen, Kompression sowie den Treibstoff
Motor raucht schwarz	Überlastet	Prüfen Sie den Luftfilter sowie die Einspritzdüse. Reduzieren Sie die Belastung des Motors.

### 7.12. Sonstiges

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

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 Überlast oder verstopftem Luftleitsystem (Luftleitkasten, Ansaugschlitze, Lüfterrad) liegen.

Befindet sich Wasser im Treibstoff so springt der Motor nicht an, raucht weiß oder läuft sehr unruhig. Dieses Wasser kondensiert im Tank wenn der Generator im Freien bei großen Temperaturdifferenzen mit leerem Tank gelagert wird. Lassen Sie in diesem Fall den Treibstoff ab (Drainen).

### 7.13. Drehmomente, Messwerte

Anzugsdrehmomente	
Zylinderkopf	54-58 Nm
Pleuelstange	40-45 Nm
Einspritzdüse	20-25 Nm
Schwungrad	120-135 Nm
Standard M8	18-22 Nm
Standard M6	10-12 Nm

Messwerte	
Abgastemperatur	<480 °C
Öltemperatur	< 95 °C
Einspritzdruck	19,6 ± 0,49 MPa
Einspritzzeitpunkt	20° ±1° vOT
Ventilspiel Einlass	0,10 mm kalt
Ventilspiel Auslass	0,15 mm kalt

## 8. Wartungsintervalle

- ... durch Benutzer durchzuführen
- ◇ ... spezielles Werkzeug / Fachkenntnis erforderlich (durch Fachbetrieb durchzuführen)

	Täglich	Nach 1-2 Std. Einlauf	Alle 100 Std. 3 Monate	Alle 300 Std. 6 Monate	Alle 600 Std. 12 Monate
<b>Treibstoff auffüllen</b>	•				
<b>Ölstand kontrollieren</b>	•				
<b>Auf Öl- und Treibstoffverlust prüfen</b>	•				
<b>Kontrolle ob Lüftungsschlitze Motor verschmutzt sind</b>	•				
<b>Sitz aller Schrauben und Muttern prüfen</b>	•				
<b>Prüfung auf anormale Betriebsgeräusche</b>	•				
<b>Ölwechsel</b>		•	•		
<b>Ölfilter wechseln</b>		•	•		
<b>Ölsieb reinigen</b>		•	•		
<b>Ventile einstellen</b>		•		•	
<b>Gerät reinigen</b>		•		•	
<b>Auspuff und Krümmer auf Dichtheit prüfen</b>			•		
<b>Luftfilter reinigen</b>			•		
<b>Luftfilter wechseln</b>				•	
<b>Tank reinigen</b>					•
<b>Treibstofffilter reinigen</b>				•	
<b>Zylinderkopfschrauben nachziehen</b>				◇	
<b>Treibstoffleitung prüfen, falls notwendig ersetzen</b>					•
<b>Kompression überprüfen</b>					◇
<b>Einspritzdüse reinigen</b>					◇
<b>Einspritzpumpe warten</b>					◇
<b>Lagertemperatur Generator prüfen</b>					◇
<b>Ventile einschleifen</b>					◇ alle 1200h
<b>Kolbenringe tauschen</b>					◇ alle 1200h

## 9. Mögliche Fehler und Lösungen

Folgend finden Sie eine kurze Tabelle mit möglichen Fehlern und Lösungen. Die jeweiligen Arbeitsschritte finden sie in der Rubrik Wartung.

Fehler	Ursache	Maßnahme
Keine Reaktion	Batterie nicht angeschlossen oder leer	• Batterie kontrollieren
	Hauptschalter (Schlüssel) ausgeschaltet	• Einschalten
Starter dreht sich nicht obwohl Startschlüssel gedreht	Starterrelais defekt	• Relais überprüfen
	Verkabelung defekt oder locker	• Verkabelung kontrollieren
	Elektrostarter defekt	• Starter tauschen
	Öldruck zu gering	• Ölstand kontrollieren
Startermotor dreht aber Motor startet nicht	Im Kraftstoffsystem ist Luft	• Dieselleitung und Einspritzpumpe entlüften
	Der Tank ist leer	• Tank auffüllen
	Treibstofffilter ist verstopft	• Treibstofffilter tauschen
Motor springt nicht an bzw. bleibt nach kurzem Betrieb stehen	Zu wenig Treibstoff	• Tank auffüllen
	Treibstoff gelangt nicht zur Einspritzpumpe	• Treibstoffzuleitung kontrollieren
	Öldruck unzureichend	• zu wenig Motoröl, Ölkontrolle
	Luft im Einspritzsystem	• Entlüften
	Wasser im Treibstoff	• Treibstoffsystem reinigen (drainen)
	Minusgrade - Öl zu dickflüssig	• Öl ablassen, extern vorwärmen
	Minusgrade - Eiskristalle im Treibstoff	• Maschine in Werkstatt aufwärmen
	Treibstoffsystem verschmutzt	• Einspritzpumpe und Leitung reinigen
	Einspritzdüse/Leitung verstopft	• reinigen
	Verbrennung unvollständig	• Einspritzdüse/Ventile prüfen
	ungenügende Kompression wegen Zylinderkopf	• Zylinderkopfdichtung und Kopfschrauben überprüfen
	ungenügende Kompression wegen der Kolbenringe	• Kolbenringe verklemmt - reinigen
	ungenügende Kompression wegen der Ventile	• Ventilspiel einstellen, Ventilsitze nachschleifen

<b>Fehler</b>	<b>Ursache</b>	<b>Maßnahme</b>
Unregelmäßige Motordrehzahl	kein (oder zu wenig) Treibstoff	• Treibstoffsystem überprüfen
	Fehlerhafte Drehzahlregelung	• Drehzahlregelung kontrollieren
	Überlast des Motors	• Last verringern
	Ventile verstellt	• Ventile einstellen
Motor raucht weiß, extrem unruhiger Lauf	Wasser im Treibstoff	• Wasser ablassen und frischen Diesel einfüllen
Motor raucht nach längerer starker Belastung grau	Motor thermisch überlastet, zu heiß	• Last verringern bzw. abkühlen lassen
Motor raucht schwarz	zu hohe Belastung	• Last verringern
	Raucht schwarz bei Normallast und bei Leerlauf raucht normal	• Bis 1.000m Seehöhe: Luftfilter verstopft - Luftfilter reinigen
		• Über 1.000m Seehöhe: Turbomotoren verwenden, oder max. Last per Deraiting kalkulieren
	Einspritzdüse verstellt, verschmutzt	• Einspritzdruck einstellen, Düse reinigen
Motor raucht blau	Öl wird verbrannt	• Einspritzdüse, Kolbenringe, Ventilführungen etc. prüfen

## 10. Garantiebedingungen

Die Garantiedauer dieses Gerätes beträgt 12 Monate ab Zustellung zum Endverbraucher, längstens jedoch 14 Monate nach dem Lieferdatum.

Unter dem Lieferdatum ist jenes Datum zu verstehen welche bei der Auslieferung auf dem jeweiligen Transportschein (Lieferschein oder Rechnung) angeführt ist.

### Garantiegrenzen

Sollte dieses Gerät professionell, häufig und dauernd in Gebrauch stehen, obwohl die oben angegebene Frist von 12 Monaten noch nicht abgelaufen ist, verfällt die Garantie automatisch bei Überschreitung von 1.000 Betriebsstunden. Bei Geräten ohne Betriebsstundenzähler wird der allgemeine Verschleißzustand der Maschine als Referenz herangezogen.

Innerhalb der vorher genannten Grenzen verpflichten wir uns jene Teile kostenlos zu reparieren oder zu ersetzen, welche nach Prüfung durch uns oder einer autorisierten Servicestelle Herstellungs- oder Materialfehler aufweisen.

Die Instandsetzung oder ein Austausch defekter Teile innerhalb der Garantie verlängert keinesfalls die gesamt Garantiezeit des Gerätes. Alle während der Garantiezeit instandgesetzten oder ausgetauschten Teile oder Baugruppen werden mit einer Garantiedauer ausgeliefert, welche der restlichen Garantiezeit des Original-Bauteils entspricht.

### Ausgeschlossen von der Garantie sind Schäden, die von folgenden Faktoren verursacht werden:

- Nichtbeachtung der im Handbuch enthaltenen Anweisungen und Vorschriften.
- Das Produkt wurde zu einem anderen Zweck verwendet als beschrieben.
- Unsachgemäße Verwendung, nicht erlaubte Umweltbedingungen.
- Überlastung.
- Normaler Verschleiß.
- Nicht autorisierte Änderungen am Gerät.
- Von nicht autorisiertem Personal durchgeführte Reparaturen oder Wartungsarbeiten.
- Verwendung von nicht originalen Ersatzteilen.
- Unzureichende bzw. falsche Reinigung oder Wartung

Ferner sind alle Verschleißteile und Betriebsmittel von der Garantieleistung ausgeschlossen.

Kleinere Mängel (Kratzer, Verfärbungen) können auftreten, beeinträchtigen aber nicht die Leistungsfähigkeit des Gerätes und werden deshalb nicht durch die Garantie abgedeckt.

Wir haften nicht für Kosten, Schäden oder direkte bzw. indirekte Verluste (einschließlich eventueller Gewinn-, Vertrags- oder Herstellungsverluste), die von der Benutzung des Gerätes oder von der Unmöglichkeit, das Gerät zu benutzen, verursacht wurden.

### Garantieleistungen

Die Garantieleistung erfolgt an unserem Standort bzw. am Standort einer von uns autorisierten Servicestelle.

Die defekten innerhalb der Garantie getauschten Teile, gehen automatisch nach abgewickelter Austausch in unseren Besitz über.

## 11. Konformitätserklärung

 Wir, die

**Rotek Handels GmbH**  
**Handelsstrasse 4**  
**2201 Hagenbrunn**  
**Österreich**

erklären hiermit, dass dieser Dieselmotor in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den einschlägigen, grundlegenden Anforderungen entspricht, welche in folgenden EG Richtlinien und deren Änderungen festgelegt sind:

**97/68/EWG**  
**2002/88/EWG**

  
Handels GmbH  
Handelsstraße 4  
A-2201 Hagenbrunn  
Tel.: +43 (2246) 20791-0 Fax.: DW 50  
<http://www.rotek.at> Email: [office@rotek.at](mailto:office@rotek.at)

( Robert Rernböck, Geschäftsführer )

Bei Fragen oder Anregungen wenden Sie sich bitte an :

**Rotek Handels GmbH**  
**Handelsstr. 4, A-2201 Hagenbrunn**

Tel : +43-2246-20791  
Fax : +43-2246-20791-50  
e-mail: [office@rotek.at](mailto:office@rotek.at)  
<http://www.rotek.at>