

KOHLER® COMMAND CH18-750 HORIZONTALE KURBELWELLE



KOHLER®
ENGINES

Die Wartungsanweisungen im modellspezifischen Handbuch, das nur auf Englisch vorliegt, sind bei allen Motoren zu befolgen, die in den USA verkauft oder eingesetzt werden. Das Handbuch ist erhältlich unter www.kohlerplus.com.

Inhalt

Kapitel 1. Allgemeine Informationen und Sicherheitshinweise	1
Kapitel 2. Werkzeuge und Hilfsstoffe	2
Kapitel 3. Fehlersuche	3
Kapitel 4. Lufteinlasssystem und Luftfilter	4
Kapitel 5. Kraftstoffanlage und Drehzahlregler	5
Kapitel 5A. LPG-Kraftstoffanlagen.....	5A
Kapitel 5B. Kraftstoffanlage mit elektronischer Einspritzung (EFI).....	5B
Kapitel 6. Schmiersystem	6
Kapitel 7. Seilzuganlasser	7
Kapitel 8. Elektrische Anlage und elektrische Teile	8
Kapitel 9. Demontage	9
Kapitel 10. Inspektion und Instandsetzung.....	10
Kapitel 11. Erneute Montage.....	11
Kapitel 12. Kupplung.....	12

Kapitel 1

Allgemeine Informationen und Sicherheitshinweise

Sicherheitsvorkehrungen

Um einen Betrieb des Motors unter Beachtung der Sicherheitsanforderungen zu gewährleisten, sind die folgenden Informationen zu lesen, und es sollte sichergestellt werden, dass deren Bedeutung verstanden wurde. Weitere wichtige Sicherheitsinformationen entnehmen Sie dem Herstellerhandbuch für Ihre Ausrüstung. Das vorliegende Handbuch enthält Sicherheitsvorkehrungen, die im Folgenden näher erläutert werden. Diese sollten aufmerksam gelesen werden.



WARNUNG

Mit dem Titel Warnung wird auf das Vorhandensein von Gefahren hingewiesen, die bei Nichtbeachtung der Warnung *schwere* Verletzungen, auch mit Todesfolge, oder beträchtliche Sachschäden verursachen können.



ACHTUNG

Mit dem Titel Achtung wird auf das Vorhandensein von Gefahren hingewiesen, die bei Nichtbeachtung des Hinweises Achtung *leichte* Verletzungen oder Sachschäden *verursachen* oder *verursachen* können.

HINWEIS

Die Hinweise liefern wichtige Installations-, Bedienungs- oder Serviceinformationen, sie beziehen sich jedoch nicht auf besondere Risiken.

Für Ihre Sicherheit!

Diese Vorsichtsmaßnahmen sollten stets beachtet werden. Bei Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahmen können Sie oder andere Personen sich verletzen.

WARNUNG
<p>Versehentliche Starts können zu schweren Verletzungen auch mit Todesfolge führen.</p> <p>Die Zündkerzenkabel vor der Ausführung jeder Art von Wartungsarbeiten trennen und erden.</p>

Versehentliche Starts!

Motor abschalten. Der *versehentliche Start kann zu schweren Verletzungen auch mit Todesfolge führen.* Bevor auf dem Motor oder auf der Ausrüstung gearbeitet wird, ist der Motor wie folgt abzuschalten: 1) Die Zündkerzenkabel trennen. 2) Das negative Batteriekabel (-) von der Batterie trennen.

WARNUNG
<p>Die rotierenden Teile können schwere Verletzungen verursachen.</p> <p>Bei laufendem Motor muss ein geeigneter Abstand eingehalten werden.</p>

Rotierende Teile!

Um Unfälle zu vermeiden, sollten die Hände, Füße, Haare oder Teile der Bekleidung nicht an bewegliche Teile angenähert werden. Der Motor darf keinesfalls ohne Hauben, Abdeckungen oder Schutzbleche betrieben werden.

WARNUNG
<p>Die heißen Teile können schwere Verbrennungen verursachen.</p> <p>Der Motor sollte während des Betriebs oder unmittelbar nach seiner Abschaltung nicht berührt werden.</p>

Heiße Teile!

Die Bestandteile des Motors können durch den Betrieb hohe Temperaturen erreichen. Um die Gefahr schwerer Verbrennungen zu vermeiden, sollten die heißen Bereiche nicht bei laufendem Motor oder unmittelbar nach dessen Ausschaltung berührt werden. Der Motor darf keinesfalls bei abgenommenen Hitzeschutzschildern oder Schutzblechen betrieben werden.

 WARNUNG

Der Kraftstoff ist eine explosive Substanz und kann Brände und schwere Verbrennungen verursachen.
Der Kraftstofftank darf nicht gefüllt werden, wenn der Motor läuft oder noch warm ist.

Explosive Substanz!

Benzin ist eine extrem leicht entflammbare Substanz, deren Dämpfe bei Entzündung explodieren können. Das Benzin sollte in zugelassenen Behältern in gut belüfteten Räumen, in denen sich keine Personen aufhalten, in ausreichender Entfernung zu offenem Feuer und Funkenquellen aufbewahrt werden. Der Kraftstofftank darf nicht gefüllt werden, wenn der Motor läuft oder noch warm ist: durch ein eventuelles Verschütten des Kraftstoffs könnte beim Kontakt mit den heißen Teilen oder durch von der Zündanlage ausgehende Funken ein Brand entstehen. Den Motor keinesfalls in der Nähe von verschüttetem Kraftstoff anlassen. Benzin darf keinesfalls als Lösungsmittel für die Reinigung verwendet werden.

 WARNUNG

Die Lösungsmittel für die Reinigung können zu schweren Verletzungen auch mit Todesfolge führen.
Sie sollten ausschließlich in gut belüfteten Bereichen und nicht in der Nähe von Zündquellen benutzt werden.

Entflammbare Lösungsmittel!

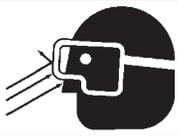
Vergaserreiniger und Vergaserlösungsmittel sind leicht entzündlich. Sicherstellen, dass keine Funken, offenes Feuer oder andere Zündquellen in der näheren Umgebung vorhanden sind. Für einen ordnungsgemäßen und sicheren Umgang sind die Warnhinweise und Anweisungen des Reinigungsmittelherstellers zu befolgen. Benzin darf keinesfalls als Lösungsmittel für die Reinigung verwendet werden.

 WARNUNG

Kohlenmonoxid kann zu Übelkeit, Ohnmacht oder zum Tode führen.
Keine Abgase einatmen und den Motor keinesfalls in einem geschlossenen Gebäude oder beengter Umgebung in Betrieb nehmen.

Tödliche Abgase!

Die Abgase des Motors enthalten Kohlenmonoxid. Das Kohlenmonoxid ist geruch- und farblos und kann beim Einatmen zum Tode führen. Keine Abgase einatmen und den Motor keinesfalls in einem geschlossenen Gebäude oder beengter Umgebung in Betrieb nehmen.

 WARNUNG

In Bewegung befindliche Federn können schwere Verletzungen verursachen.
Während der Wartung des Seilzuganlassers sind Schutzbrillen oder ein Gesichtsschutz zu tragen.

Feder unter Spannung!

Die Seilzuganlasser verfügen über eine starke Rückzugsfeder, die unter Spannung steht. Um die Spannung der Feder zu entlasten, sollten bei der Wartung des Seilzuganlassers stets Schutzbrillen getragen und die Hinweise im Kapitel 7 "Seilzuganlasser" strikt beachtet werden.

 WARNUNG

Das Gas ist eine explosive Substanz und kann Brände und schwere Säureverätzungen verursachen.
Die Batterie sollte ausschließlich an einem gut belüfteten Ort geladen werden. Zu Zündquellen sollte Abstand gehalten werden.

Explosives Gas!

Während des Ladevorgangs der Batterien wird explosives Wasserstoffgas erzeugt. Um Brände oder Explosionen zu vermeiden, sollten die Batterien ausschließlich in gut belüfteten Bereichen geladen werden. Sicherstellen, dass keine Funken, offenes Feuer oder andere Zündquellen in der Umgebung der Batterien vorhanden sind. Die Batterien sollten für Kinder unzugänglich aufbewahrt werden. Vor einer Batteriewartung ist sämtlicher Schmuck abzulegen.

Vor dem Trennen des negativen (-) Massekabels sicherstellen, dass alle Schalter auf OFF gestellt sind. Ist ein Schalter eingeschaltet (ON), entsteht an der Massekabelklemme ein Funke, der eine Explosion auslösen könnte, wenn Wasserstoffgas oder Benzindämpfe vorhanden sind.

 ACHTUNG

Verletzungsrisiko durch elektrische Schläge.
Bei laufendem Motor keine elektrischen Leitungen berühren.

Elektrische Schläge!

Nachdem der Motor angelassen wurden, dürfen keinesfalls die Leitungen oder elektrische Bestandteile berührt werden, da diese elektrische Schläge verursachen können.

Motorkennnummern

Bei der Ersatzteilbestellung und allen den Motor betreffenden Mitteilungen sind stets **Modell-, Spezifikations- und Seriennummer** sowie, wenn vorhanden, die Kennbuchstaben des Motors anzugeben.

Die Motorkennnummern sind auf einem oder mehreren Aufklebern auf der Motorabdeckung angegeben. Siehe Abbildung 1-1. Eine Erläuterung dieser Nummern befindet sich in der Abbildung 1-2.



Abbildung 1-1. Position des Typenschildes des Motors.

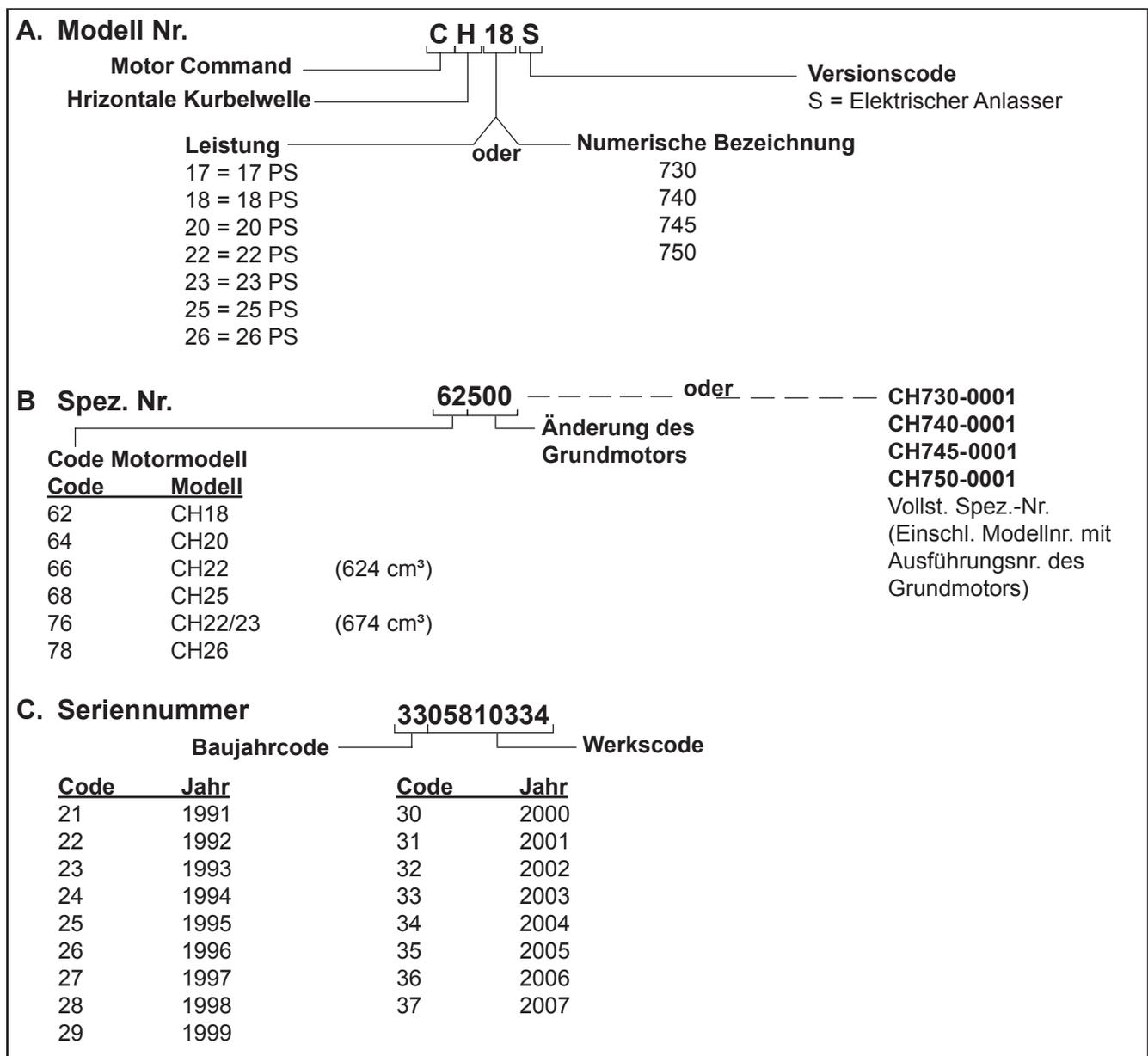


Abbildung 1-2. Erläuterung der Motorkennnummern.

Kapitel 1

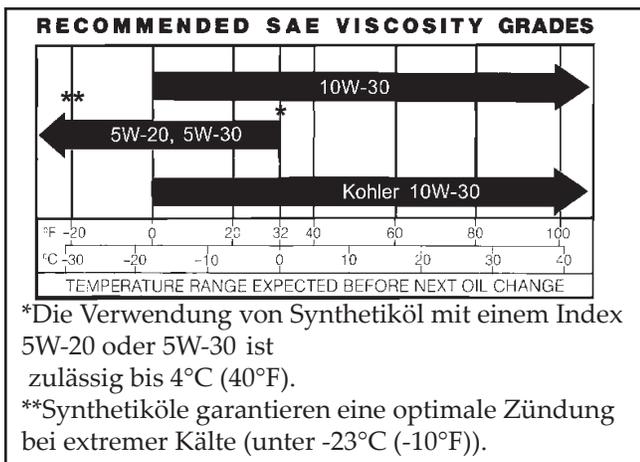
Allgemeine Informationen und Sicherheitshinweise

Ölempfehlungen

Die Verwendung des korrekten Öltyps und der richtigen Menge im Kurbelgehäuse sind von höchster Bedeutung. Ebenso wichtig sind die tägliche Kontrolle des Ölstandes und der regelmäßige Ölwechsel. Die Verwendung eines falschen oder verschmutzten Öls führt zu einem vorzeitigen Motorverschleiß und -ausfall.

Öltyp

Verwenden Sie stets qualitativ hochwertiges waschaktives Öl der **API-Serviceklasse SG, SH, SJ oder höher (API - American Petroleum Institute)**. Die Viskosität ist gemäß der herrschenden Lufttemperatur beim Betrieb zu wählen, siehe folgende Tabelle.



HINWEIS: Ein Einsatz von Öl anderer Serviceklassen als SG, SH, SJ oder höher oder eine Verlängerung der Ölwechselintervalle über den empfohlenen Zeitraum hinaus, kann zu einem Motorschaden führen.

HINWEIS: Synthetiköle, die die aufgeführten Klassifikationen erfüllen, können bei den empfohlenen Serviceintervallen verwendet werden. Damit die Kolbenringe korrekt einlaufen, sollte ein neuer oder überholter Motor mindestens 50 Stunden mit herkömmlichem Öl auf Erdölbasis betrieben werden, bevor zu Synthetiköl gewechselt wird.

API-Serviceklasse und SAE-Viskositätsbereich sind als Logo oder Symbol auf den Ölbehältern angegeben. Siehe Abbildung 1-3.



Abbildung 1-3. Logo auf dem Ölbehälter.

Für die detaillierte Vorgehensweise für die Ölstandkontrolle, den Ölwechsel und den Austausch des Ölfilters ist auf Kapitel 6, "Schmiersystem", Bezug zu nehmen.

Kraftstoffempfehlungen



WARNUNG: Explosive Substanz!

Benzin ist eine extrem leicht entflammbare Substanz, deren Dämpfe bei Entzündung explodieren können. Vor der Ausführung von Wartungsarbeiten an der Kraftstoffanlage sollte sichergestellt werden, dass keine Funken, offenes Feuer oder andere Zündquellen in der näheren Umgebung vorhanden sind, da diese die Benzindämpfe entzünden könnten. Die Zündkerzenkabel trennen und erden, um eine eventuelle Funkenbildung an der Zündanlage zu vermeiden.

Allgemeine Empfehlungen

Das Benzin sollte in kleinen Mengen gekauft und in sauberen und zugelassenen Behältern aufbewahrt werden. Es wird empfohlen, Behälter mit einem Fassungsvermögen von 5 Litern oder weniger mit Gießstülle zu verwenden. Diese Behälter sind einfach im Gebrauch und reduzieren das Risiko der Tropfenbildung während des Betankens.

Aus der letzten Saison übrig gebliebenes Benzin sollte nicht verwendet werden, um die Harzablagerungen in der Kraftstoffanlage zu reduzieren und eine optimale Zündung zu gewährleisten.

Dem Benzin kein Öl zusetzen.

Der Kraftstofftank sollte nicht übermäßig gefüllt werden. Es sollte ein gewisser Freiraum für die Ausdehnung des Kraftstoffs verbleiben.

Kraftstofftyp

Um optimale Ergebnisse zu erzielen, sollte ausschließlich frisches und sauberes bleifreies Benzin mit einer auf dem Zapfsäulenaufkleber vermerkten Oktanzahl von 87 oder höher verwendet werden. In Ländern, in denen die Research-Methode angewandt wird, muss die Oktanzahl bei mindestens 90 liegen.

Es wird die Verwendung von bleifreiem Benzin empfohlen, da dieses weniger Ablagerungen in der Verbrennungskammer hinterlässt und weniger schädliche Abgasemissionen produziert. Von der Verwendung von verbleitem Benzin wird abgeraten, dieses **darf nicht** auf EFI-Motoren oder anderen Modellen, deren Abgasemissionen geregelt sind, verwendet werden.

Benzin-/Alkoholmischung

Als Kraftstoff für Kohler-Motoren ist die Benzin-/Alkoholmischung Gasohol (bis zu 10% Ethylalkohol, 90% bleifreies Benzin) zugelassen. Andere Benzin-/Alkoholmischungen sind nicht zugelassen.

Benzin-/Ethermischung

Als Kraftstoffe für Kohler-Motoren sind Methyltertiärbuthylether (MTBE) und Mischungen aus bleifreiem Benzin (bis zu maximal 15% MTBE Volumenanteil) erlaubt. Andere Benzin-/Ethermischungen sind nicht zugelassen.

Anweisungen zur regelmäßigen Wartung



WARNUNG: Versehentliche Starts!

Motor abschalten. Der versehentliche Start kann zu schweren Verletzungen auch mit Todesfolge führen. Bevor auf dem Motor oder auf der Ausrüstung gearbeitet wird, ist der Motor wie folgt abzuschalten: 1) Die Zündkerzenkabel trennen. 2) Das negative Batteriekabel (-) von der Batterie trennen.

Wartungsprogramm

Diese Wartungsarbeiten müssen mit der in der Tabelle angegebenen Häufigkeit ausgeführt werden. Sie sollten ebenfalls Bestandteil der üblichen Saisonvorbereitung sein.

Häufigkeit	Erforderlicher Wartungsvorgang	Bezug nehmen auf:
Täglich oder vor dem Starten des Motors	<ul style="list-style-type: none"> Füllen des Kraftstofftanks Ölstandkontrolle. Kontrollieren, ob der Luftfilter Schmutzpartikel¹, gelöste oder beschädigte Teile aufweist. Lufteinlass und die Kühlbereiche kontrollieren. Soweit erforderlich, reinigen¹. 	Kapitel 5 Kapitel 6 Kapitel 4 Kapitel 4
Alle 25 Betriebsst	<ul style="list-style-type: none"> Die Wartung des Vorfiltereinsatzes ausführen¹. 	Kapitel 4
Alle 100 Betriebsst	<ul style="list-style-type: none"> Den Luftfiltereinsatz austauschen¹. Das Öl wechseln. (Unter schwierigen Bedingungen häufiger) Die Kühlabdeckungen entfernen und die Kühlbereiche reinigen^{1,3}. Die Ölkühlrippen kontrollieren, soweit erforderlich, reinigen (soweit vorhanden). 	Kapitel 4 Kapitel 6 Kapitel 4 Kapitel 6
Alle 200 Betriebsst	<ul style="list-style-type: none"> Zündkerzenzustand und Elektrodenabstand überprüfen. Den Ölfilter austauschen. Den Kraftstofffilter austauschen (Vergasermotoren). 	Kapitel 8 Kapitel 6 Kapitel 5
Alle 250 Betriebsst	<ul style="list-style-type: none"> Den Einsatz des Hochleistungsluftfilters austauschen und den inneren Einsatz überprüfen¹. 	Kapitel 4
Jährlich oder Alle 500 Betriebsst	<ul style="list-style-type: none"> Die Wartung des Anlassers Bendix ausführen². Den Hubmagnetanlasser ausbauen und reinigen². 	Kapitel 8 Kapitel 8
Alle 500 Betriebsst	<ul style="list-style-type: none"> Die Nuten auf der Kurbelwelle schmieren². 	Kapitel 2
Alle 1500 Betriebsst	<ul style="list-style-type: none"> Austausch des Kraftstofffilters¹ (EFI-Motoren). 	Kapitel 5B

¹Diese Wartungsarbeiten müssen häufiger ausgeführt werden, wenn der Motor in besonderem Maße Staub und Schmutz ausgesetzt ist.

²Vorgeschrieben nur für Anlasser Denso. Nicht erforderlich für Anlasser Delco. Diese Arbeitsvorgänge müssen durch eine Kohler-Servicewerkstatt durchgeführt werden.

³Reinigungsset 25 755 20-S (schwarz) oder 25 755 21-S (golden), für die Reinigung der Kühlbereiche ohne Entfernung der Abdeckungen.

Lagerung

Wird der Motor für zwei Monate oder länger nicht betrieben, so sind die folgenden Hinweise für die Lagerung zu beachten.

- Die äußeren Flächen des Motors reinigen. Darauf achten, dass bei EFI-Motoren (Electronic Fuel Injection; elektronische Kraftstoffeinspritzung) kein Wasser an Kabelbaum oder an andere elektrische Komponenten gelangen kann.
- Das Öl wechseln und den Ölfilter austauschen, wenn der Motor nach dem Betrieb noch warm ist. Siehe "Ölwechsel und Austausch des Ölfilters" im Kapitel 6.
- Die Kraftstoffanlage muss vollständig geleert oder das Benzin mit einem Kraftstoffstabilisator behandelt werden, um eine Zersetzung zu verhindern. Bei Einsatz eines Stabilisators sind unbedingt die Herstellerempfehlungen zu beachten und die korrekte Menge entsprechend der Kraftstoffanlagenkapazität ist zuzufüllen.

Den Tank mit frischem und sauberem Benzin füllen. Den Motor für einen Zeitraum von 2-3 Minuten laufen lassen, damit der stabilisierte Kraftstoff das gesamte System erreicht. Während dem Transport oder der Einlagerung der Einheit ist das Kraftstoffabsperrentil zu schließen.

Um die Anlage zu entleeren, wird der Motor solange in Betrieb gesetzt, bis der gesamte Kraftstoff in der Anlage und im Tank verbraucht ist.

- Die Zündkerzen entfernen und einen Löffel Motoröl in jedes Zündkerzenloch füllen. Die Zündkerze montieren, die Zündkerzenkabel jedoch nicht anschließen. Zwei oder drei Drehungen des Motors ausführen.
- Bei Geräten mit einem EFI-Motor ist die Batterie zu trennen oder ein Batteriewächter zu verwenden, um die Batterie während der Lagerung in geladenem Zustand zu halten.
- Den Motor an einem sauberen und trockenen Ort lagern.

Kapitel 1

Allgemeine Informationen und Sicherheitshinweise

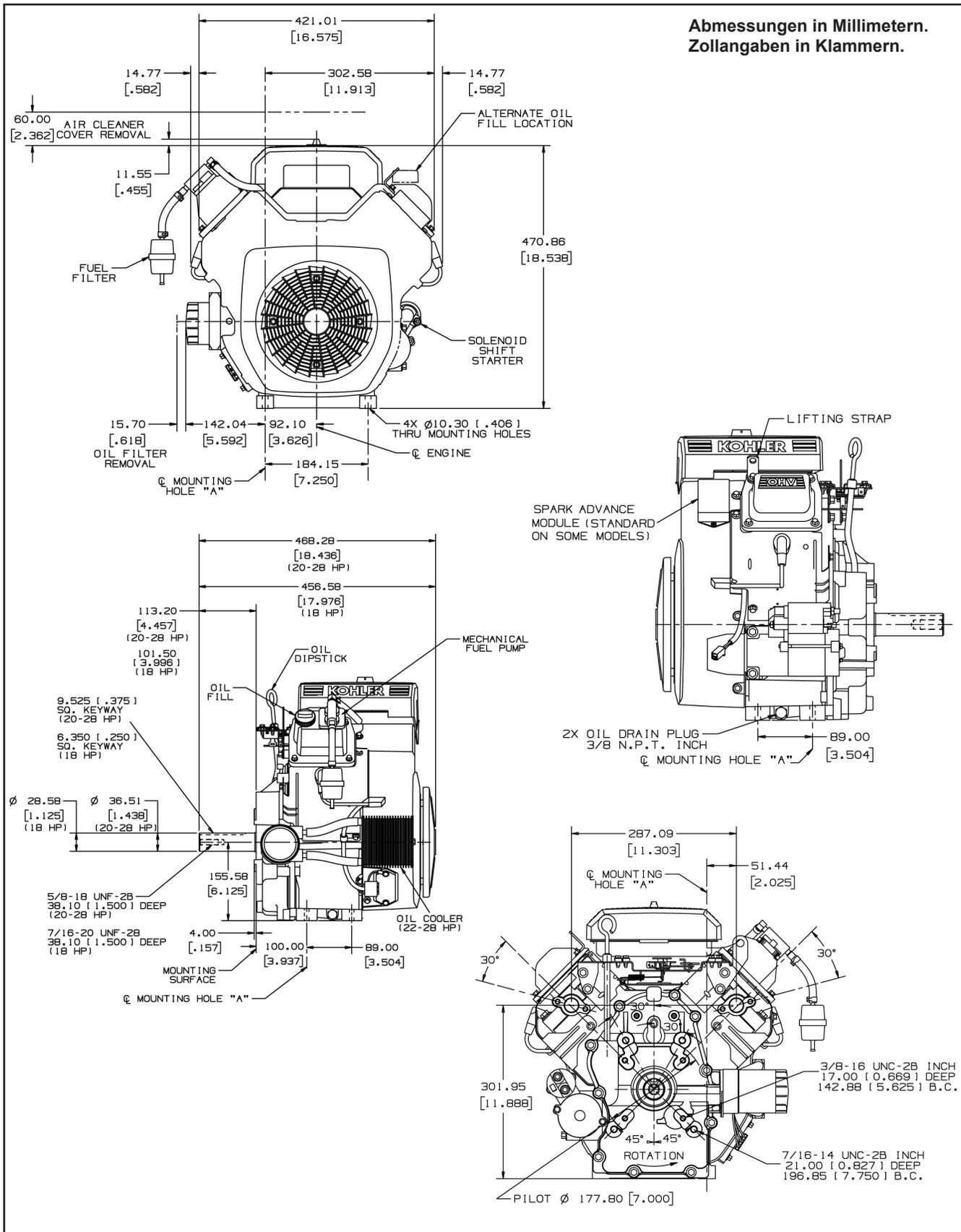


Abbildung 1-4. Typische Motorabmessungen CH-Serie mit einem flachen Standardluftfilter.

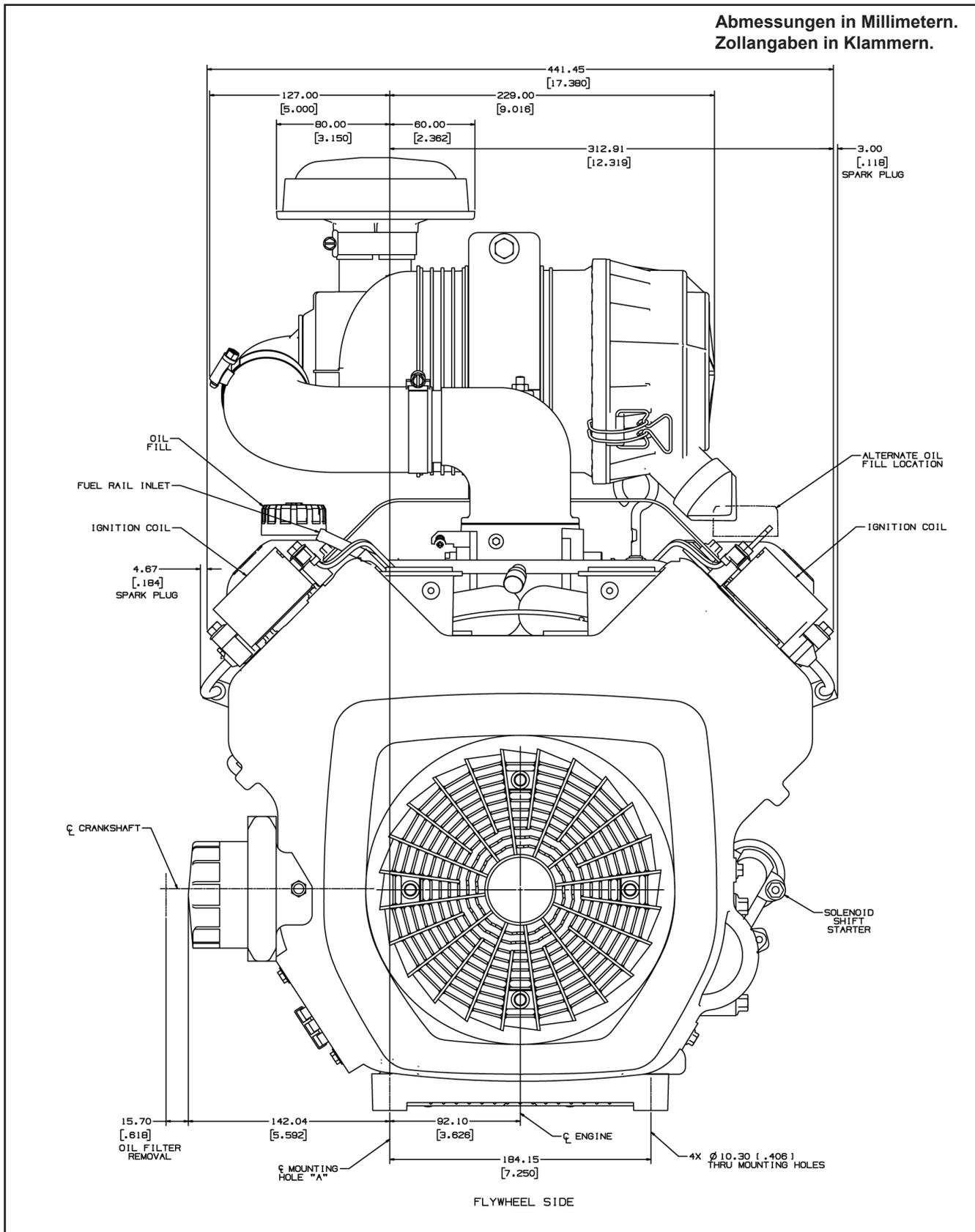


Abbildung 1-5. Typische Motorabmessungen CH-EFI-Serie mit einem Hochleistungsluftfilter.

Kapitel 1

Allgemeine Informationen und Sicherheitshinweise

Allgemeine Spezifikationen¹

Drehzahl (bei 3600 U/Min., Überschreitung der Definition der Norm SAE (Society of Automotive Engineers) J1940.)

CH18	13,4 kW (18 PS)
CH20	14,9 kW (20 PS)
CH22	16,4 kW (22 PS)
CH23	17,2 kW (23 PS)
CH25, CH730	18,6 kW (25 PS)
CH26	19,4 kW (26 PS)
CH740	20,1 kW (27 PS)
CH745	20,9 kW (28 PS)
CH750	22,3 kW (30 PS)

Spitzendrehmoment

CH18 bei 2200 U/Min.	43,6 N·m (32,2 ft lb)
CH20 bei 2400 U/Min.	44,3 N·m (32,7 ft lb)
CH22 bei 2400 U/Min.	49,1 N·m (36,2 ft lb)
CH23 bei 2400 U/Min.	54,1 N·m (37,9 ft lb)
CH25 bei 2200 U/Min.	54,0 N·m (39,5 ft lb)
CH730 bei 2400 U/Min.	55,4 N·m (40,9 ft lb)
CH26 bei 2800 U/Min.	54,2 N·m (40,0 ft lb)
CH740 bei 2400 U/Min.	57,3 N·m (42,3 ft lb)
CH745 bei 2600 U/Min.	57,9 N·m (42,7 ft lb)
CH750 bei 2400 U/Min.	64,4 N·m (47,5 ft lb)

Bohrung

CH18, CH20, CH22 (624 cm ³).....	77 mm (3,03 Zoll)
CH22/23 (674 cm ³).....	80 mm (3,15 Zoll)
CH25, CH26, CH730-750.....	83 mm (3,27 Zoll)

Hub

CH18-745	67 mm (2,64 Zoll)
CH750	69 mm (2,7 Zoll)

Hubraum

CH18, CH20, CH22 (624 cm ³).....	624 cm ³ (38 Kubikzoll)
CH22/23 (674 cm ³).....	674 cm ³ (41 Kubikzoll)
CH25, CH26, CH730-745.....	725 cm ³ (44 Kubikzoll)
CH750	755 cm ³ (46 Kubikzoll)

Kompressionsverhältnis

CH18, CH20, CH22/23.....	8.5:1
CH25, CH26, CH730-745.....	9.0:1
CH750	9.4:1

Trockengewicht

CH18, CH20, CH22/23.....	41 kg (90 lb)
CH25, CH26, CH730-745.....	43 kg (94 lb)
CH750	48 kg (105 lb)

Ölkapazität (mit Filter) - Richtwert,

abhängig vom verwendeten Ölfilter und dem Austauscher für die Ölkühlung 1,6-1,8 l (1,7-1,9 q USA)

¹Die Werte werden in metrischen Einheiten angegeben. Die Werte in Klammern geben die englischen Einheiten an. Vor der Montage die Gewinde mit Motoröl schmieren.

Allgemeine Spezifikationen¹ Forts.

Betriebswinkel - Höchstwert (bei maximalem Ölstand) alle Richtungen.....25°

Gehäuse des Drucklüfters und Blech

M5 Anzugsmoment.....	6,2 N·m (55 Zoll lb) in neuen Bohrungen 4,0 N·m (35 Zoll lb) in benutzten Bohrungen
M6 Anzugsmoment.....	10,7 N·m (95 Zoll lb) in neuen Bohrungen 7,3 N·m (65 Zoll lb) in benutzten Bohrungen
Anzugsmoment Gleichrichter-Regler	1,4 N·m (12,6 Zoll lb)

Nockenwelle

Endspiel (mit Unterlegscheibe).....	0,076/0,127 mm (0,0030/0,0050 Zoll)
Laufspiel.....	0,025/0,063 mm (0,0010/0,0025 Zoll)
Innendurchmesser Bohrung	
Neu	20,000/20,025 mm (0,7874/0,7884 Zoll)
Maximale Verschleißgrenze	20,038 mm (0,7889 Zoll)
Außendurchmesser Lagerfläche Nockenwelle	
Neu	19,962/19,975 mm (0,7859/0,7864 Zoll)
Maximale Verschleißgrenze	19,959 mm (0,7858 Zoll)

Ansaugkrümmer und Vergaser

Anzugsmoment für die Montage des Ansaugkrümmers	
Anzug in zwei Phasen.....	anfangs auf 7,4 N·m (66 Zoll lb) abschließend auf 9,9 N·m (88 Zoll lb)
Moment Schraube M6 Montage Vergaser	6,2-7,3 N·m (55-65 Zoll lb)
Anzugsmoment für die Montage des Adapters (Für Hochleistungsluftfilter)	7,3 N·m (65 Zoll lb)

Pleuelstange

Anzugsmoment Pleuelkappenschraube (stufenweiser Anzug)	
Zylinderschaft 8 mm.....	22,7 N·m (200 Zoll lb)
Absatzschrauben 8 mm	14,7 N·m (130 Zoll lb)
Zylinderschaft mit 6 mm.....	11,3 N·m (100 Zoll lb)
Laufspiel Pleuelzapfen-Pleuelstange	
Neu	0,030/0,055 mm (0,0012/0,0022 Zoll)
Maximale Verschleißgrenze	0,070 mm (0,0028 Zoll)
Seitenspiel Pleuelzapfen-Pleuelstange.....	0,26/0,63 mm (0,0102/0,0248 Zoll)
Laufspiel Pleuelbolzen-Pleuelstange.....	0,015/0,028 mm (0,0006/0,0011 Zoll)
Innendurchmesser Pleuelbolzenende	
Neu.....	17,015/17,023 mm (0,6699/0,6702 Zoll)
Maximale Verschleißgrenze	17,036 mm (0,6707 Zoll)

¹Die Werte werden in metrischen Einheiten angegeben. Die Werte in Klammern geben die englischen Einheiten an. Vor der Montage die Gewinde mit Motoröl schmieren.

Kapitel 1

Allgemeine Informationen und Sicherheitshinweise

Kurbelgehäuse

Innendurchmesser Bohrung in Drehzahlreglerwelle

Welle 6 mm

Neu6,025/6,050 mm (0,2372/0,2382 Zoll)

Maximale Verschleißgrenze6,063 mm (0,2387 Zoll)

Welle 8 mm

Neu8,025/8,075 mm (0,3159/0,3179 Zoll)

Maximale Verschleißgrenze8,088 mm (0,3184 Zoll)

Anzugsmoment Entlüfterdeckel7,3 N·m (65 Zoll lb)

Moment Ölablassschraube13,6 N·m (10 ft lb)

Verschlussplatte

Anzugsmoment Verschlussplatte24,4 N·m (216 Zoll lb)

Kurbelwelle

Endspiel (frei)0,070/0,590 mm (0,0028/0,0230 Zoll)

Endspiel (mit Bestandteilen Drucklager)0,070/0,270 mm (0,0028/0,0100 Zoll)

Mit Ausnahme der Motoren CH25 mit Seriennummer vor 24035000080,050/0,750 mm (0,0020/0,0295 Zoll)

Bohrung Kurbelwelle (im Kurbelgehäuse)

Neu40,965/41,003 mm (1,6128/1,6143 Zoll)

Maximale Verschleißgrenze41,016 mm (1,6148 Zoll)

Kurbelwelle und Gleitlager (Kurbelgehäuse)

Laufspiel - Neu0,03/0,09 mm (0,0012/0,0035 Zoll)

Bohrung Kurbelwelle (in der Verschlussplatte) - Neu40,987/40,974 mm (1,6136/1,6131 Zoll)

Bohrung Kurbelwelle (in der Verschlussplatte) und Kurbelwelle

Laufspiel - Neu0,039/0,074 mm (0,0015/0,0029 Zoll)

Hauptlager Ende Schwungrad

Außendurchmesser - Neu40,913/40,935 mm (1,6107/1,6116 Zoll)

Außendurchmesser - Maximale Verschleißgrenze40,84 mm (1,608 Zoll)

Maximale Konizität0,022 mm (0,0009 Zoll)

Maximale Unrundheit0,025 mm (0,0010 Zoll)

Hauptlager Verschlussplattenende

Außendurchmesser - Neu40,913/40,935 mm (1,6107/1,6116 Zoll)

Außendurchmesser - Maximale Verschleißgrenze40,84 mm (1,608 Zoll)

Maximale Konizität0,022 mm (0,0009 Zoll)

Maximale Unrundheit0,025 mm (0,0010 Zoll)

Lagerzapfen der Pleuelstange

Außendurchmesser - Neu35,955/35,973 mm (1,4156/1,4163 Zoll)

Außendurchmesser - Maximale Verschleißgrenze35,94 mm (1,415 Zoll)

Maximale Konizität0,018 mm (0,0007 Zoll)

Maximale Unrundheit0,025 mm (0,0010 Zoll)

Kurbelwelle Forts.

T.I.R. Kurbelwelle

Kurbelwellenende im Motor.....	0,279 mm (0,0110 Zoll)
Gesamte Kurbelwelle, in Prüfprismen.....	0,10 mm (0,0039 Zoll)

Zylinderbohrung

Innendurchmesser Zylinderbohrung

Neu - CH18, CH20, CH22 (624 cm ³).....	77,000/77,025 mm (3,0315/3,0325 Zoll)
Neu - CH22/23 (674 cm ³).....	80,000/80,025 mm (3,1496/3,1506 Zoll)
Neu - CH25, CH26, CH730-750.....	82,988/83,013 mm (3,2672/3,2682 Zoll)
Maximale Verschleißgrenze - CH18, CH20, CH22 (624 cm ³).....	77,063 mm (3,0340 Zoll)
Maximale Verschleißgrenze - CH22/23 (674 cm ³).....	80,065 mm (3,1522 Zoll)
Maximale Verschleißgrenze - CH25, CH26, CH730-750.....	83,051 mm (3,2697 Zoll)
Maximale Unrundheit.....	0,12 mm (0,0047 Zoll)
Maximale Konizität.....	0,05 mm (0,0020 Zoll)

Zylinderkopf

Anzugsmoment Zylinderkopf

Geflanschte Sechskantmutter - Anzug in zwei Phasen.....	anfangs auf 16,9 N·m (150 Zoll lb) abschließend auf 33,9 N·m (300 Zoll lb)
---	---

Kopfschraube - Anzug in zwei Phasen.....	anfangs auf 22,6 N·m (200 Zoll lb) abschließend auf 41,8 N·m (370 Zoll lb)
--	---

Maximale Unebenheit.....	0,076 mm (0,003 Zoll)
--------------------------	-----------------------

Moment Kipphebelschraube.....	11,3 N·m (100 Zoll lb)
-------------------------------	------------------------

Lüfterrad/Schwungrad

Anzugsmoment Lüfterrad.....	9,9 N·m (88 Zoll lb)
-----------------------------	----------------------

Moment Befestigungsschraube Schwungrad.....	66,4 N·m (49 ft lb)
---	---------------------

Drehzahlregler

Laufspiel Drehzahlreglerwelle Kurbelgehäuse

Welle 6 mm.....	0,013/0,075 mm (0,0005/0,0030 Zoll)
Welle 8 mm.....	0,025/0,126 mm (0,0009/0,0049 Zoll)

Außendurchmesser Drehzahlreglerwelle

Welle 6 mm	
Neu.....	5,975/6,012 mm (0,2352/0,2367 Zoll)
Maximale Verschleißgrenze.....	5,962 mm (0,2347 Zoll)
Welle 8 mm	
Neu.....	7,949/8,000 mm (0,3129/0,3149 Zoll)
Maximale Verschleißgrenze.....	7,936 mm (0,3124 Zoll)

Laufspiel Drehzahlreglerwelle Drehzahlregler.....	0,015/0,140 mm (0,0006/0,0055 Zoll)
---	-------------------------------------

Außendurchmesser Drehzahlreglerwelle

Neu.....	5,990/6,000 mm (0,2358/0,2362 Zoll)
Maximale Verschleißgrenze.....	5,977 mm (0,2353 Zoll)

Moment Mutter Reglerhebel.....	6,8 N·m (60 Zoll lb)
--------------------------------	----------------------

Kapitel 1

Allgemeine Informationen und Sicherheitshinweise

Zündung

Zündkerzentyp (Champion® oder gleichwertig).....	RC12YC, XC12YC, oder Platinum 3071
Elektrodenabstand Zündkerze.....	0,76 mm (0,030 Zoll)
Moment Zündkerze.....	24,4-29,8 N·m (18-22 ft lb)
Luftspalt Zündmodul.....	0,28/0,33 mm (0,011/0,013 Zoll)
Anzugsmoment Zündmodul.....	4,0-6,2 N·m (35-55 Zoll lb)
Luftspalt Drehzahlsensor (EFI-Motoren).....	1,50 ± 0,25 mm (0,059 ± 0,010 Zoll)

Auspuff

Moment Auspuffmontagemutter.....	24,4 N·m (216 Zoll lb)
----------------------------------	------------------------

Ölfilter

Moment Ölfilter.....	3/4-1 Umdrehung nach Berührung der Dichtung
----------------------	--

Austauscher für Ölkühlung

Moment Adapternippel/Austauscher für Ölkühlung.....	27 N·m (20 ft lb)
---	-------------------

Kolben, Kolbenringe und Kolbenbolzen

Laufspiel Kolben - Kolbenbolzen.....	0,006/0,017 mm (0,0002/0,0007 Zoll)
--------------------------------------	-------------------------------------

Innendurchmesser Bohrung Kolbenbolzen

Neu.....	17,006/17,012 mm (0,6695/0,6698 Zoll)
Maximale Verschleißgrenze.....	17,025 mm (0,6703 Zoll)

Außendurchmesser Kolbenbolzen

Neu.....	16,995/17,000 mm (0,6691/0,6693 Zoll)
Maximale Verschleißgrenze.....	16,994 mm (0,6691 Zoll)

Seitenspiel oberer Kompressionsring - Ringnut

CH18, CH20, CH22 (624 cm ³).....	0,040/0,080 mm (0,0016/0,0031 Zoll)
CH22/23 (674 cm ³).....	0,030/0,076 mm (0,0012/0,0030 Zoll)
CH25, CH26, CH730-750.....	0,025/0,048 mm (0,0010/0,0019 Zoll)

Seitenspiel mittlerer Kompressionsring - Ringnut

CH18, CH20, CH22 (624 cm ³).....	0,040/0,080 mm (0,0016/0,0031 Zoll)
CH22/23 (674 cm ³).....	0,030/0,076 mm (0,0012/0,0030 Zoll)
CH25, CH26, CH730-750.....	0,015/0,037 mm (0,0006/0,0015 Zoll)

Seitenspiel Ölabbstreifring - Ringnut

CH18, CH20, CH22 (624 cm ³).....	0,060/0,202 mm (0,0024/0,0080 Zoll)
CH22/23 (674 cm ³).....	0,046/0,196 mm (0,0018/0,0077 Zoll)
CH25, CH26, CH730-750.....	0,026/0,176 mm (0,0010/0,0070 Zoll)

Kolben, Kolbenringe und Kolbenbolzen Forts.

Ringenspalt oberer und mittlerer Kompressionsring

Neue Bohrung - CH18, CH20, CH22 (624 cm ³)	0,25/0,45 mm (0,0098/0,0177 Zoll)
Neue Bohrung - CH22/23 (674 cm ³)	0,18/0,46 mm (0,0071/0,0181 Zoll)
Neue Bohrung - CH25, CH26, CH730-745	0,25/0,56 mm (0,0100/0,0224 Zoll)
Benutzte Bohrung (Max.) - CH18, CH20, CH22 (624 cm ³)	0,77 mm (0,030 Zoll)
Benutzte Bohrung (Max.) - CH22/23 (674 cm ³)	0,80 mm (0,0315 Zoll)
Benutzte Bohrung (Max.) - CH25, CH26, CH730-750	0,94 mm (0,037 Zoll)

Außendurchmesser² Kolbendruckseite

Neu - CH18, CH20, CH22 (624 cm ³)	76,967/76,985 mm (3,0302/3,0309 Zoll)
Neu - CH22/23 (674 cm ³)	79,963/79,979 mm (3,1481/3,1488 Zoll)
Neu - CH25, CH26, CH730-750	82,986 mm (3,2671 Zoll)
Maximale Verschleißgrenze - CH18, CH20, CH22 (624 cm ³)	76,840 mm (3,0252 Zoll)
Maximale Verschleißgrenze - CH22 (674 cm ³)	79,831 mm (3,1430 Zoll)
Maximale Verschleißgrenze - CH25, CH26, CH730-750	82,841 mm (3,2614 Zoll)

Laufspiel Kolbendruckseite - Zylinderbohrung²

Neu - CH18, CH20, CH22 (624 cm ³)	0,014/0,057 mm (0,0005/0,0022 Zoll)
Neu - CH22/23 (674 cm ³)	0,021/0,062 mm (0,0008/0,0024 Zoll)
Neu - CH25, CH26, CH730-750	0,0039/0,082 mm (0,0015/0,0032 Zoll)

Steuerkonsole Geschwindigkeit

Anzugsmoment	10,7 N·m (95 Zoll lb) in neuen Bohrungen 7,3 N·m (65 Zoll lb) in benutzten Bohrungen
--------------------	---

Anlassergruppe

Anzugsmoment Durchgangsschraube

UTE/Johnson Electric, Eaton (Trägheitsbewegung)	4,5-5,7 N·m (101,600-50 Zoll lb)
Nippondenso (Solenoid-Getriebe)	4,5-7,5 N·m (40-84 Zoll lb)
Delco-Remy (Solenoid-Getriebe)	5,6-9,0 N·m (49-79 Zoll lb)

Moment Montageschrauben (alle)

15,3 N·m (135 Zoll lb)

Moment Montageschrauben Bürstenhalterung

Anlasser Delco-Remy

2,5-3,3 N·m (22-29 Zoll lb)

Hubmagnetanlasser

Moment Montagedistanzhalter

Anlasser Nippondenso	6,0-9,0 N·m (53-79 Zoll lb)
Anlasser Delco-Remy	4,0-6,0 N·m (35-53 Zoll lb)

Moment Mutter Plus-Bürstenanschluss (+)

Anlasser Nippondenso	8,0-12,0 N·m (71-106 Zoll lb)
Anlasser Delco-Remy	8,0-11,0 N·m (71-97 Zoll lb)

Stator

Moment Montageschrauben

6,2 N·m (55 Zoll lb)

²Messen Sie 6 mm (0,236 Zoll) über der Unterseite des Kolbenhemds und rechtwinklig zum Kolbenbolzen.

Kapitel 1

Allgemeine Informationen und Sicherheitshinweise

Ventildeckel

Anzugsmoment Ventildeckel

Deckel mit Dichtung3,4 N·m (30 Zoll lb)

Deckel mit schwarzem O-Ring

mit Bundschrauben5,6 N·m (50 Zoll lb)

mit geflanschten Schrauben und Abstandstücken.....9,9 N·m (88 Zoll lb)

Deckel mit gelbem oder braunem O-Ring mit integrierten Metall-Abstandstücken.....6,2 N·m (55 Zoll lb)

Ventile und Stößel

Laufspiel hydraulische Stößel - Kurbelgehäuse0,0241/0,0501 mm (0,0009/0,0020 Zoll)

Laufspiel Einlassventilschaft - Ventilführung.....0,038/0,076 mm (0,0015/0,0030 Zoll)

Laufspiel Abgasventilschaft - Ventilführung0,050/0,088 mm (0,0020/0,0035 Zoll)

Innendurchmesser Einlassventilführung

Neu7,038/7,058 mm (0,2771/0,2779 Zoll)

Maximale Verschleißgrenze7,134 mm (0,2809 Zoll)

Innendurchmesser Abgasventilführung

Neu7,038/7,058 mm (0,2771/0,2779 Zoll)

Maximale Verschleißgrenze7,159 mm (0,2819 Zoll)

Abmessungen Reibahle Ventilführung

Standard7,048 mm (0,2775 Zoll)

Außenfläche 0,25 mm.....7,298 mm (0,2873 Zoll)

Mindesthub Einlassventil8,07 mm (0,3177 Zoll)

Mindesthub Abgasventil.....8,07 mm (0,3177 Zoll)

Nominaler Ventilsitzwinkel.....45°

Allgemeine Anzugsmomentwerte

Metrische Anzugsmomentempfehlungen für Standardanwendungen

Anzugsmoment: N·m (Zoll lb) + oder - 10%						
	Festigkeitsklasse					Unkritische Befestigungen aus Aluminium
						
Abmessungen						
M4	1,2 (11)	1,7 (15)	2,9 (26)	4,1 (36)	5,0 (44)	2,0 (18)
M5	2,5 (22)	3,2 (28)	5,8 (51)	8,1 (72)	9,7 (86)	4,0 (35)
M6	4,3 (38)	5,7 (50)	9,9 (88)	14,0 (124)	16,5 (146)	6,8 (60)
M8	10,5 (93)	13,6 (120)	24,4 (216)	33,9 (300)	40,7 (360)	17,0 (150)

Anzugsmoment: N·m (ft lb) + oder - 10%						
	Festigkeitsklasse					Unkritische Befestigungen aus Aluminium
						
M10	21,7 (16)	27,1 (20)	47,5 (35)	66,4 (49)	81,4 (60)	33,9 (25)
M12	36,6 (27)	47,5 (35)	82,7 (61)	116,6 (86)	139,7 (103)	61,0 (45)
M14	58,3 (43)	76,4 (55)	131,5 (97)	184,4 (136)	219,7 (162)	94,9 (70)

Kapitel 1

Allgemeine Informationen und Sicherheitshinweise

Englische Angaben für Anzugsmomente für Standardanwendungen

Anzugsmoment: N·m (Zoll lb) + oder - 20%				
Bolzen, Schrauben, Muttern und Befestigungen zur Montage in Gusseisen oder Stahl				Sorte 2 oder 5 Befestigungen aus Aluminium
	 Sorte 2	 Sorte 5	 Sorte 8	
Abmessungen				
8-32	2,3 (20)	2,8 (25)	-----	2,3 (20)
10-24	3,6 (32)	4,5 (40)	-----	3,6 (32)
10-32	3,6 (32)	4,5 (40)	-----	-----
1/4-20	7,9 (70)	13,0 (115)	18,7 (165)	7,9 (70)
1/4-28	9,6 (85)	15,8 (140)	22,6 (200)	-----
5/16-18	17,0 (150)	28,3 (250)	39,6 (350)	17,0 (150)
5/16-24	18,7 (165)	30,5 (270)	-----	-----
3/8-16	29,4 (260)	-----	-----	-----
3/8-24	33,9 (300)	-----	-----	-----
Anzugsmoment: N·m (ft lb) + oder - 20%				
Abmessungen				
5/16-24	-----	-----	40,7 (30)	-----
3/8-16	-----	47,5 (35)	67,8 (50)	-----
3/8-24	-----	54,2 (40)	81,4 (60)	-----
7/16-14	47,5 (35)	74,6 (55)	108,5 (80)	-----
7/16-20	61,0 (45)	101,7 (75)	142,4 (105)	-----
1/2-13	67,8 (50)	108,5 (80)	155,9 (115)	-----
1/2-20	94,9 (70)	142,4 (105)	223,7 (165)	-----
9/16-12	101,7 (75)	169,5 (125)	237,3 (175)	-----
9/16-18	135,6 (100)	223,7 (165)	311,9 (230)	-----
5/8-11	149,2 (110)	244,1 (180)	352,6 (260)	-----
5/8-18	189,8 (140)	311,9 (230)	447,5 (330)	-----
3/4-10	199,3 (150)	332,2 (245)	474,6 (350)	-----
3/4-16	271,2 (200)	440,7 (325)	637,3 (470)	-----

Umrechnungen Moment

$\begin{aligned} \text{N}\cdot\text{m} &= \text{Zoll lb} \times 0,113 \\ \text{N}\cdot\text{m} &= \text{ft lb} \times 1,356 \\ \text{Zoll lb} &= \text{N}\cdot\text{m} \times 8,85 \\ \text{ft lb} &= \text{N}\cdot\text{m} \times 0,737 \end{aligned}$

Kapitel 2

Werkzeuge und Hilfsstoffe

Bestimmte Qualitätswerkzeuge dienen der Unterstützung der Ausführung von spezifischen Vorgängen für die Demontage, die Reparatur und die erneute Montage. Durch den Einsatz von für die jeweiligen Vorgänge geeigneten Werkzeugen können die Wartungsarbeiten einfach, schnell und sicher ausgeführt werden! Darüber hinaus können die Kundendienstkapazitäten und die Kundenzufriedenheit erhöht werden, indem die inaktiven Standzeiten des Motors verringert werden.

Nachfolgend wird die Liste der Werkzeuge und deren Herkunft aufgeführt.

Lieferanten separater Werkzeuge:

Werkzeuge Kohler
Wenden Sie sich an Ihren
Lieferanten.

SE Tools
415 Howard St.
Lapeer, MI 48446 (USA)
Telefon +1 810-664-2981
Kostenlose Servicenummer 800-664-2981
Fax +1 810-664-8181

Design Technology Inc.
768 Burr Oak Drive
Westmont, IL 60559 (USA)
Telefon +1 630-920-1300

Werkzeuge	
Beschreibung	Herkunft/Code Nr.
Werkzeug für die Einstellung der Ausgleichszahnräder (Serie K & M) Für die Einstellung der Ausgleichszahnräder während der Montage des Motors.	Kohler 25 455 06-S (früher Y-357)
Platte Endspiel Nockenwelle Für die Überprüfung des Endspiels der Nockenwelle.	Werkzeuge SE KLR- 82405
Druckverlusttester für Zylinder Für die Überprüfung auf Undichtigkeiten der Verbrennungskammer und eventuel- ler Verschleißerscheinungen an Zylinder, Kolben, Ringen oder Ventilen.	Kohler 25 761 05-S
Diagnosesoftware der Kraftstoffanlage (Electronic Fuel Injection, EFI) Verwendung eines Laptops oder eines PCs.	Kohler 25 761 23-S
Wartungsset EFI Für die Lösung von Problemen und die Einstellung von EFI-Motoren.	Kohler 24 761 01-S
Erhältliche individuelle Bestandteile	Design Technology Inc.
Druckprüfgerät	DTI-019
Noid Light	DTI-021
90°-Adapter	DTI-023
Klemmenzangen Oetiker	DTI-025
Verschluss Code, rotes Kabel	DTI-027
Verschluss Code, blaues Kabel	DTI-029
Schwungradhaltewerkzeug (Serie CS)	Werkzeuge SE KLR- 82407
Abzieher Schwungrad Für den Ausbau des Schwungrads aus dem Motor.	Werkzeuge SE KLR- 82408

Kapitel 2

Werkzeuge und Hilfsstoffe

Werkzeuge (Fortsetzung)	
Beschreibung	Herkunft/Code Nr.
Bandschlüssel Schwungrad Für die Blockierung des Schwungrads während dem Ausbau.	Werkzeuge SE KLR-82409
Abziehwerkzeug hydraulische Stößel Für den Ein- und Ausbau der hydraulischen Stößel.	Kohler 25 761 38-S
Prüfgerät für die Zündanlage Für die Überprüfung des Ausgangs auf allen Anlagen mit Ausnahme von Anlagen mit kapazitiver Entladung (SC). Für die Überprüfung des Ausgangs auf Zündsystemen mit kapazitiver Entladung (SC).	Kohler 25 455 01-S Kohler 24 455 02-S
Ringschlüssel (Serie K & M) Für den Ein- und Ausbau von Befestigungsmuttern der Zylinder.	Werkzeuge SE KLR-82410
Prüfset für den Öldruck Für die Abnahme und die Überprüfung des Öldrucks.	Kohler 25 761 06-S
Prüfgerät Gleichrichter-Regler (Stromstärke 120 Volt) Prüfgerät Gleichrichter-Regler (Stromstärke 240 Volt) Verwendung bei der Prüfung von Gleichrichter-Reglern.	Kohler 25 761 20-S Kohler 25 761 41-S
Erhältliche individuelle Bestandteile Prüfkomplex Regler CS-PRO Spezial-Prüfkomplex Regler CS-PRO mit Diode	Design Technology Inc. DTI-031 DTI-033
Prüfgerät Zündverstellungsmodul (SAM) Für die Prüfung des SAM (ASAM und DSAM) auf Motoren mit SMART-SPARK™.	Kohler 25 761 40-S
Halteinstrument Bürsten Anlasser (Solenoid-Getriebe) Für die Blockierung der Bürsten während der Wartung.	Werkzeuge SE KLR-82416
Instrument Rückhaltering Anlasser (Trägheitsbewegung) Für den Ein- und Ausbau der Bewegungsrückhalteringe (mit Ausnahme von Anlassern FASCO).	Kohler 25 761 18-S
Wartungsset Anlasser (alle Anlasser) Für den Ein- und Ausbau von Bürsten und Bewegungsrückhalteringen.	Werkzeuge SE KLR-82411
Erhältlicher individueller Bestandteil Halteinstrument Bürsten Anlasser (Solenoid-Getriebe)	Werkzeuge SE KLR-82416
Tachometer (induktiv, digital) Für die Überprüfung der Betriebsdrehzahl (RPM) eines Motors.	Design Technology Inc. DTI-110
Druck-/Vakuumpüfgerät Alternative zu einem Wassermanometer.	Kohler 25 761 22-S
Reibahle Ventilführung (Serie K & M) Für die Bemessung der Ventilführungen nach der Installation.	Werkzeuge SE KLR-82413
Wartungsset Ventilführungen (Courage, Aegis, Command, Nockenachse oben) Für die Wartung von Ventilführungen, die Verschleiß unterliegen.	Werkzeuge SE KLR-82415

Hilfsstoffe	
Beschreibung	Herkunft/Code Nr.
Schmiermittel Nockenwelle (Valspar ZZ613)	Kohler 25 357 14-S
Dielektrisches Fett (GE/Novaguard G661)	Kohler 25 357 11-S
Dielektrisches Fett (Fel-Pro)	Lubri-Sel
Schmiermittel elektrischer Anlasser (Trägheitsbewegung)	Kohler 52 357 01-S
Schmiermittel elektrischer Anlasser (Solenoid-Getriebe)	Kohler 52 357 02-S
RTV-Silikondichtungsmasse Loctite® 5900 Heavy Body in Aerosolsprühdose (4 oz). Es sind ausschließlich ölbeständige RTV-Dichtungsmassen auf Oxim-Basis, wie die aufgeführten Produkte, für die Benutzung zugelassen. Loctite® Nos. 5900 oder 5910 werden aufgrund der ausgezeichneten Dichtungseigenschaften empfohlen. Loctite® 5910 Loctite® Ultra Black 598 Loctite® Ultra Blue 587 Loctite® Ultra Copper	Kohler 25 597 07-S
Schmiermittel Spline Drive	Kohler 25 357 12-S

Kapitel 2

Werkzeuge und Hilfsstoffe

Spezielle Werkzeuge, die hergestellt werden können

Schwungradhaltewerkzeug

Es besteht die Möglichkeit der Herstellung eines Schwungradhaltewerkzeugs unter Verwendung gebrauchter Schwungradkränze, wie in Abbildung 2-1 gezeigt. Dieses wird anstatt eines Bandschlüssels verwendet.

1. Mit einer Trennscheibe ein Segment mit sechs Zähnen aus dem Kranz ausschneiden, wie in der Abbildung dargestellt.
2. Grate und scharfe Kanten entfernen.
3. Das Segment umdrehen und zwischen den Zündmodulhaltern am Kurbelgehäuse auf dem Motorblock so positionieren, dass die Werkzeugzähne und die Zähne des Schwungradzahnkranzes ineinandergreifen. Die Halter fixieren das Werkzeug und das Schwungrad beim Lösen, Anziehen oder Entfernen mit einem Abzieher.

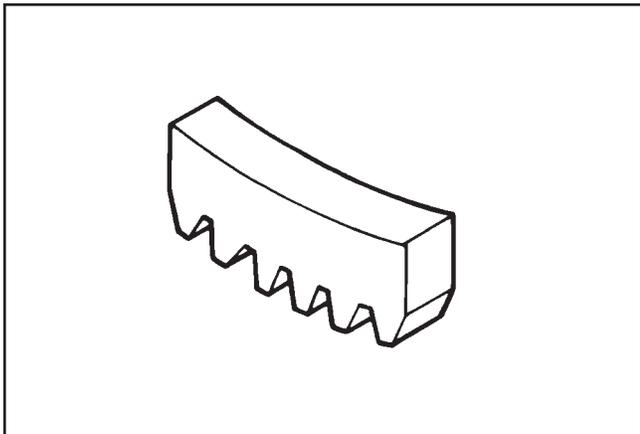


Abbildung 2-1. Schwungradhaltewerkzeug.

Werkzeug für die Drehung der Kurbelwelle

Unter Verwendung einer gebrauchten Pleuelstange kann ein Schlüssel für die Anhebung der Kipphebel oder die Drehung der Kurbelwelle hergestellt werden.

1. Dabei wird eine gebrauchte Pleuelstange aus einem 10 PS- oder eines größeren Motors verwendet. Die Pleuelstangenkappe entfernen und entsorgen.

2. Die Bolzen einer Posi-Lock-Stange entfernen oder die Ausrichtungsstufen einer Command-Pleuelstange entgraten, so dass die Fugenoberfläche glatt ist.
3. Eine ein Zoll lange Kopfschraube mit der richtigen Gewindegröße verwenden, die zu den Gewinden in der Pleuelstange passt.
4. Eine flache Unterlegscheibe mit dem korrekten Innendurchmesser und einem Außendurchmesser von ca. 1 Zoll verwenden, die auf die Kopfschraube aufgezogen wird (Code Kohler Nr. **12 468 05-S**). Die Kopfschraube und die Unterlegscheibe an der Fugenoberfläche der Stange montieren, wie in Abbildung 2-2 gezeigt.

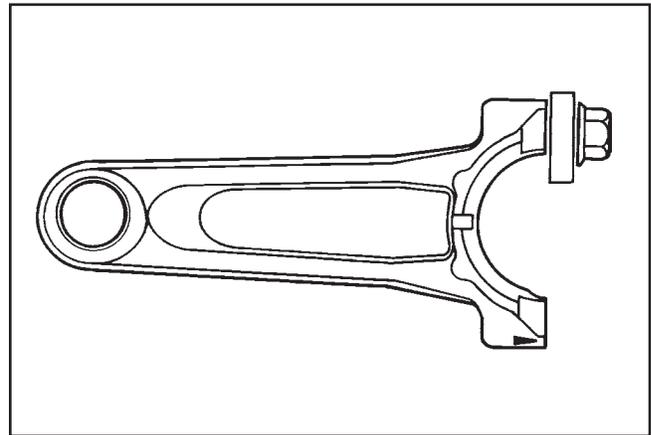


Abbildung 2-2. Kurbelwelle-/Kipphebelwerkzeug

Kapitel 3

Fehlersuche

Leitfaden zur Fehlersuche

Beim Auftreten von Fehlern sollte zunächst überprüft werden, ob einfache Fehler vorliegen, die zunächst ausgeschlossen werden, da sie als zu offensichtlich erscheinen. Ein Problem beim Anlassen kann beispielsweise auf einen leeren Kraftstofftank zurückzuführen sein.

Im folgenden Text werden einige allgemeine häufige Ursachen für Motorstörungen aufgelistet. Diese Angaben sollten für die Ermittlung der Ursachen verwendet werden. Weitere Informationen können den entsprechenden Kapiteln des vorliegenden Werkstatthandbuchs entnommen werden.

Der Motor dreht, startet aber nicht

1. Der Kraftstofftank ist leer.
2. Das Kraftstoffabsperrventil ist geschlossen.
3. In der Kraftstoffanlage befindet sich qualitativ minderwertiger Kraftstoff, Schmutz oder Wasser.
4. Kraftstoffleitung verstopft.
5. Zündkerzenkabel getrennt.
6. Schlüsselschalter oder Stoppschalter in Position "Off".
7. Zündkerzen defekt.
8. Zündmodul/e defekt.
9. Betriebsstörung des SMART-SPARK[™] (betreffende Modelle).
10. Betriebsstörung des Vergaser-Abstellmagnets.
11. Defekt der Diode im Kabelbaum im geöffneten Kreismodus.
12. Betriebsstörung der Vakuumpumpe oder im Vakuumschlauch befindet sich Öl.
13. Vakuumschlauch zur Kraftstoffpumpe undicht/gerissen.
14. Batterie falsch angeschlossen.
15. Sicherheitssperrsystem eingeschaltet.

Der Motor startet, läuft aber nicht

1. Belüftungsöffnung im Kraftstofftankdeckel verstopft.
2. In der Kraftstoffanlage befindet sich qualitativ minderwertiger Kraftstoff, Schmutz oder Wasser.
3. Choke- oder Gashebel sind defekt oder falsch eingestellt.

4. Elektrische Leitungen oder Anschlüsse haben einen Massekurzschluß an der Hauptklemme des Zündmoduls ausgelöst.
5. Zylinderkopfdichtung defekt.
6. Vergaser defekt.
7. Betriebsstörung der Vakuumpumpe oder im Vakuumschlauch befindet sich Öl.
8. Vakuumschlauch zur Kraftstoffpumpe undicht/gerissen.
9. Ansaugsystem undicht.
10. Defekt der Diode im Kabelbaum im geöffneten Kreismodus.

Motor startet mit Schwierigkeiten

1. Zapfwellenabtrieb unter Last.
2. In der Kraftstoffanlage befindet sich Schmutz oder Wasser.
3. Kraftstoffleitung verstopft.
4. Leitungen oder Anschlüsse haben sich gelöst oder sind defekt.
5. Choke- oder Gashebel sind defekt oder falsch eingestellt.
6. Zündkerzen defekt.
7. Geringe Kompression.
8. Zündfunke schwach.
9. Eine Betriebsstörung der Kraftstoffpumpe führt zu Kraftstoffmangel.
10. Luftzirkulation/Kühlung behindert, Motor ist überhitzt.
11. Kraftstoffqualität.
12. Schwungradkeil abgeschert.
13. Ansaugsystem undicht.

Der Motor dreht sich nicht

1. Zapfwellenabtrieb unter Last.
2. Batterie entladen.
3. Sicherheitssperrschalter eingeschaltet.
4. Leitungen oder Anschlüsse haben sich gelöst oder sind defekt.
5. Schlüsselschalter oder Zündschalter defekt.
6. Hubmagnet oder elektrischer Anlasser defekt.
7. Interne Motorteile sind festgefressen.

Kapitel 3

Fehlersuche

Der Motor läuft, setzt aber aus

1. In der Kraftstoffanlage befindet sich Schmutz oder Wasser.
2. Zündkerzenkabel getrennt.
3. Schlechte Kraftstoffqualität.
4. Zündkerzen defekt.
5. Elektrische Leitungen oder Anschlüsse haben sich gelöst und schließen den Hauptzündkreis wiederholt mit der Erde kurz.
6. Überhitzung des Motors.
7. Zündmodul defekt oder Luftspalt nicht korrekt.
8. Vergaser falsch eingestellt.
9. Betriebsstörung des SMART-SPARK_™ (betreffende Modelle).

Der Motor läuft nicht im Leerlauf

1. In der Kraftstoffanlage befindet sich Schmutz oder Wasser.
2. Alter Kraftstoff und/oder Harzablagerungen im Vergaser.
3. Zündkerzen defekt.
4. Kraftstoffversorgung unzureichend.
5. Einstellschraube für den Leerlaufkraftstoff nicht korrekt eingestellt.
6. Einstellnadel für den Leerlaufkraftstoff nicht korrekt eingestellt (einige Modelle).
7. Geringe Kompression.
8. Belüftungsöffnung im Kraftstofftankdeckel verstopft.
9. Problem der Luftzirkulation/Kühlung, Motor ist überhitzt.

Überhitzung des Motors.

1. Belüftungsöffnungen/Grasschutz, Kühlrippen oder Kühlabdeckungen verstopft.
2. Überlastung des Motors.
3. Ölstand im Kurbelgehäuse niedrig.
4. Ölstand im Kurbelgehäuse hoch.
5. Vergaser defekt.
6. Magere Ölmischung.
7. Betriebsstörung des SMART-SPARK_™ (betreffende Modelle).

Der Motor klopft

1. Überlastung des Motors.
2. Ölstand im Kurbelgehäuse niedrig.
3. Kraftstoff alt oder ungeeignet.
4. Interner Verschleiß oder Schaden.
5. Betriebsstörung der hydraulischen Stößel.
6. Kraftstoffqualität.
7. Falsche Ölsorte.

Abnahme der Motorleistung

1. Ölstand im Kurbelgehäuse niedrig.
2. Ölstand im Kurbelgehäuse hoch.
3. Einsatz des Luftfilters verschmutzt.

4. In der Kraftstoffanlage befindet sich Schmutz oder Wasser.
5. Überlastung des Motors.
6. Überhitzung des Motors.
7. Zündkerzen defekt.
8. Geringe Kompression.
9. Auspuff zugesetzt.
10. Betriebsstörung des SMART-SPARK_™ (betreffende Modelle).
11. Batterieleistung unzureichend.
12. Falsche Drehzahlreglereinstellung.

Der Motor verbraucht zu viel Öl

1. Viskosität/Ölsorte falsch.
2. Entlüftung verstopft oder falsch montiert.
3. Entlüfterrohr gebrochen.
4. Kolbenringe verschlissen oder gebrochen.
5. Zylinderbohrung verschlissen.
6. Ventilschafte/Ventilführungen verschlissen.
7. Kurbelgehäuse übermäßig gefüllt.
8. Kopfdichtung durchgebrannt/überhitzt.

Öllecks an Simmerringen und Dichtungen

1. Entlüftung des Kurbelgehäuses verstopft oder nicht funktionsfähig.
2. Entlüfterrohr gebrochen.
3. Befestigungen locker oder falsch angezogen.
4. Kompressionsverlust des Kolbens oder Ventilverluste.
5. Auspuff zugesetzt.

Externe Motorinspektion

Vor der Reinigung oder der Demontage des Motors ist dieser gründlich auf sein äußeres Erscheinungsbild und seinen Zustand hin zu untersuchen. Diese Inspektion kann Auskunft über den internen Motorzustand (und die dafür verantwortlichen Ursachen) nach der Demontage geben.

- Den Motor auf Schmutz und Fremdkörper an Kurbelgehäuse, Kühlrippen, Grasschutz und anderen externen Oberflächen kontrollieren. Schmutz oder Fremdkörper an diesen Bereichen können zu höheren Betriebstemperaturen und Überhitzung führen.
- Den Motor auf sichtbare Kraftstoff- und Öllecks sowie beschädigte Teile untersuchen. Starke Ölaustritte können auf eine verstopfte oder falsch montierte Entlüftung, auf verschlissene oder beschädigte Dichtungen oder lockere oder fehlerhaft angezogene Befestigungen hindeuten.
- Überprüfen, ob die Luftfilterabdeckung und das Luftfiltergehäuse beschädigt oder unsachgemäß eingepasst sind sowie ob die Dichtungen defekt sind.

- Den Luftfiltereinsatz kontrollieren. Dabei ist insbesondere auf Löcher, Risse, brüchige bzw. anderweitig beschädigte Dichtungsflächen oder weitere Defekte, die ein Eindringen von ungefilterter Luft in den Motor ermöglichen, zu achten. Überprüfen, ob der Einsatz verschmutzt oder verstopft ist. Dies kann darauf hindeuten, dass der Motor nur unzureichend gewartet wurde.
- Den Vergaserhals auf Schmutz überprüfen. Verunreinigungen im Vergaserhals sind ein weiteres Indiz für eine unzureichende Funktionstüchtigkeit des Luftfilters.
- Den Ölstand überprüfen. Prüfen, ob der Ölstand innerhalb des Betriebsbereichs auf dem Ölmesstab liegt oder zu hoch bzw. niedrig ist.
- Den Ölzustand überprüfen. Das Öl in einen Behälter laufen lassen - das Öl muss gleichmäßig flüssig fließen. Das Öl auf Metallspäne und andere Fremdkörper untersuchen.

Bei der Verbrennung entsteht als natürliches Nebenprodukt Schlamm. Eine geringe Menge dieses abgelagerten Schlamms ist normal. Eine übermäßige Schlamm Bildung kann auf eine zu starke Vergasung, eine schwache Zündung, zu lange Ölwechselintervalle oder eine falsche Ölmenge bzw. eine nicht korrekte Ölsorte hindeuten, um nur einige Ursachen zu nennen.

HINWEIS: Das Öl sollte nicht in der Nähe der Werkbank abgelassen werden. Das vollständige Ablassen des Öls erfordert ausreichend Zeit.

Reinigung des Motors.

Nach der Inspektion des äußeren Motorzustands sollte der Motor gründlich gereinigt werden, bevor er demontiert wird. Nach und nach werden auch die einzelnen Motorteile nach der Demontage gereinigt. Nur sorgfältig gereinigte Teile können genauestens auf Abnutzung und Beschädigungen untersucht und vermessen werden. Es ist eine Vielzahl handelsüblicher Reinigungsmittel erhältlich, mit denen sich Schmutz, Öl und Ruß von den Motorenteilen entfernen lassen. Bei der Verwendung dieser Reiniger sind die Hinweise und Sicherheitsvorkehrungen des Herstellers genauestens zu befolgen.

Sicherstellen, dass alle Reinigerreste vor der erneuten Montage und der Inbetriebnahme des Motors gründlich entfernt wurden. Selbst kleine Mengen dieser Reinigungsmittel können die Schmiereigenschaften von Motoröl stark beeinträchtigen.

Tests des Grundmotors

Kurbelgehäuse-Vakuumtest

Beim Motorbetrieb sollte ein Teilvakuum im Kurbelgehäuse vorherrschen. Druck im Kurbelgehäuse (normalerweise durch eine verstopfte oder falsch montierte Entlüftung verursacht) kann zu Ölaustritten an Simmerringen, den Dichtungen und anderen vorhandenen Stellen führen.

Das Kurbelgehäusevakuum lässt sich am besten mithilfe eines Wassermanometers oder eines Vakuummanometers messen (siehe Kapitel 2). Die vollständigen Anweisungen befinden sich in den Sets.

Das Kurbelgehäusevakuum wird mithilfe des Manometers wie folgt getestet:

1. Den Stopfen/Schlauch in die Öleinfüllöffnung einführen. Der andere Schlauch des Manometers bleibt geöffnet. Sicherstellen, dass die Absperrschelle geschlossen ist.
2. Den Motor starten und unbelastet mit einer hohen Leerlaufgeschwindigkeit (3200-3750 U/Min.) laufen lassen.
3. Die Schelle öffnen und den Wasserstand im Schlauch notieren.

Auf der Motorseite sollte der Stand mindestens bei **10,2 cm (4 Zoll)** über dem Stand auf der offenen Seite liegen.

Ist der Stand auf der Motorseite niedriger als angegeben (niedriges oder kein Vakuum) oder liegt der Stand auf der Motorseite unter dem der offenen Seite (Druck), sollte überprüft werden, ob die in der Tabelle auf Seite 3.4 aufgeführten Bedingungen vorliegen.

4. Die Absperrschelle schließen, **bevor** der Motor abgeschaltet wird.

Kapitel 3

Fehlersuche

Das Kurbelgehäusevakuum wird mithilfe des Vakuum- bzw. Manometersets wie folgt getestet (siehe Kapitel 2):

1. Den Ölmesstab oder den Öleinfüllstopfen entfernen.
2. Den Adapter in der Öleinfüll- bzw. in der Messstabrohröffnung, umgedreht auf dem Ende eines Messstabrohrs mit geringem Durchmesser, oder direkt im Motor, wenn kein Rohr verwendet wird, installieren.
3. Die Anschlüsse mit Grat auf dem Manometer stabil in die Adapteröffnung einsetzen.

4. Den Motor starten und mit Betriebsgeschwindigkeit (3200-3600 U/Min.) laufen lassen.
5. Den Messwert auf dem Druckmesser kontrollieren. Befindet sich der Messwert **links** von der "0" auf dem Druckmesser, wird ein Vakuum oder ein Unterdruck angezeigt. Befindet sich der Messwert **rechts** von der "0" auf dem Druckmesser, besteht ein Überdruck.

Das Kurbelgehäusevakuum sollte bei 4-10 (Zoll Wassersäule) liegen. Liegen die Werte unter der Angabe, oder ist ein Druck vorhanden, ist anhand der folgenden Tabelle nach möglichen Ursachen und Abhilfen zu suchen.

Kein Vakuum/Druck im Kurbelgehäuse

Mögliche Ursache	Abhilfe
1. Entlüftung des Kurbelgehäuses verstopft oder nicht funktionsfähig.	1. Die Entlüftung ausbauen, die Teile gründlich reinigen, die Ebenheit der Dichtflächen kontrollieren, erneut montieren und den Druck prüfen.
2. Verluste auf den Dichtungen. Befestigungen locker oder falsch angezogen.	2. Alle verschlissenen oder beschädigten Dichtungen austauschen. Sicherstellen, dass alle Anschlüsse und Befestigungen optimal angezogen sind. Die je nach Bedarf geeigneten Anzugsabfolgen und Anzugsmomentwerte verwenden.
3. Kompressionsverlust des Kolbens oder Ventilverluste (Überprüfung durch Inspektion der Teile).	3. Kolben, Ringe, Zylinderbohrung, Ventile und Ventileführungen instandsetzen.
4. Auspuff zugesezt.	4. Den Kreislauf Auspuff/Abgassystem reparieren bzw. austauschen.

Kompressionstest

Einige dieser Motoren sind mit einem automatischem Dekompressionsmechanismus (ACR) ausgestattet. Der ACR-Mechanismus erschwert das Ablesen eines genauen Kompressionswerts. Alternativ kann ein Zylinder-Druckverlusttest vorgenommen werden.

Zylinder-Druckverlusttest

Ein Zylinder-Druckverlusttest kann eine sinnvolle Alternative zu einem Kompressionstest darstellen. Bei diesem Test wird die Verbrennungskammer von einer externen Luftquelle unter Druck gesetzt. Anhand dieses Tests kann festgestellt werden, ob an Ventilen und Ringen Undichtigkeiten vorliegen und wie stark sie ausgeprägt sind.

Der Tester für den Zylinder-Druckverlusttest (siehe Kapitel 2) ist ein verhältnismäßig einfacher und preiswerter Druckverlusttester für kleine Motoren. Der Tester umfasst eine Schnelltrennkupplung zur Befestigung am Adapterschlauch und ein Haltewerkzeug.

Anleitung für den Druckverlusttest

1. Den Motor 3-5 Minuten lang zum Vorwärmen laufen lassen.
2. Zündkerze/n und Luftfilter vom Motor entfernen.

3. Die Kurbelwelle drehen, bis sich der Kolben (des getesteten Zylinders) am oberen Totpunkt des Kompressionshubs befindet. Während des Tests ist der Motor in seiner Position zu halten. Ist das Nebenabtriebsende der Kurbelwelle zugänglich, kann das mit dem Tester gelieferte Haltewerkzeug verwendet werden. Das Haltewerkzeug auf der Kurbelwelle fixieren. In der Öffnung/im Schlitz des Haltewerkzeugs eine 3/8-Zoll-Brechstange montieren, so dass diese sich in senkrechter Position zum Haltewerkzeug und zum Nebenabtrieb der Kurbelwelle befindet. Ist das Schwungradende besser zugänglich, können an der Schwungradmutter bzw. Schwungradschraube eine Brechstange und ein Steckaufsatz eingesetzt werden, um diese in Position zu halten. Für das Halten der Brechstange während des Tests ist möglicherweise ein weiterer Mitarbeiter zur Unterstützung erforderlich. Wurde der Motor in eine Ausrüstung montiert, besteht eventuell die Möglichkeit, diesen in Position zu halten, indem ein Bestandteil blockiert oder fixiert wird. Sicherstellen, dass der Motor in beide Richtungen nicht vom oberen Totpunkt wegdrehen kann.
4. Den Adapter im Zündkerzenloch installieren, jedoch noch nicht am Tester befestigen.
5. Eine Luftquelle mit mindestens 50 psi am Tester anschließen.
6. Die Kurbel des Reglers in die Richtung zum Erhöhen (im Uhrzeigersinn) drehen, bis sich der Druckmesserzeiger im gelben Einstellungsbereich am unteren Skalenende befindet.
7. Den Tester über die Schnelltrennkupplung mit dem Adapterschlauch verbinden und dabei den Motor fest in der Position des oberen Totpunkts halten. Den Messwert auf dem Druckmesser notieren und darauf achten, ob am Vergasereinlass, Abgasauslass und der Kurbelgehäuseentlüftung Luft austritt.
8. Die Testergebnisse anhand der folgenden Tabelle überprüfen:

Ergebnisse des Druckverlusttests

Luftverlust an der Kurbelgehäuseentlüftung	Ringe defekt oder Zylinder verschlissen.
Luftverlust am Abgassystem.....	Abgasventil defekt/falsch positioniert.
Luftverlust am Vergaser.....	Einlassventil defekt/falsch positioniert.
Messwert des Druckmessers im "niedrigen" (grünen) Bereich	Kolbenringe und Zylinder in gutem Zustand.
Messwert des Druckmessers im "mittleren" (gelben) Bereich	Der Motor ist weiterhin betriebsfähig, aber weist Verschleiß auf. Der Kunde sollte eine Überholung oder einen Austausch planen.
Messwert des Druckmessers im "hohen" (roten) Bereich.....	Ringe und/oder Zylinder weisen hohen Verschleiß auf. Der Motor muss instandgesetzt oder ausgetauscht werden.

Kapitel 4

Lufteinlasssystem und Luftfilter

Luftfilter

Allgemeine Informationen

Die meisten Motoren sind mit einem auswechselbaren, hochdichten Papier-Luftfiltereinsatz ausgerüstet, der mit einem geölten Schaumstoffvorfilter umhüllt ist, und sich unter einem flachen Außendeckel befindet. In der Regel wird dies als Standard-Luftfilter bezeichnet. Siehe Abbildungen 4-1 und 4-4. Auf einigen Motoren wird ein Hochleistungsluftfilter eingesetzt, wie in Abbildung 4-12 gezeigt.



Abbildung 4-1. Standard-Luftfilter.

Standard-Luftfilter

Wartung

Der Luftfilter ist **täglich oder vor Inbetriebnahme des Motors** zu kontrollieren. Er sollte auf eventuelle Schmutzansammlungen oder Fremdkörper sowie auf lockere oder beschädigte Teile untersucht werden. Diese sind dann, soweit vorhanden, zu entfernen.

HINWEIS: Beim Betrieb mit lockeren oder beschädigten Luftfilterteilen kann ungefilterte Luft in den Motor gelangen. Dies kann zu vorzeitigem Verschleiß oder Ausfall führen.



Abbildung 4-2. Entfernung des Deckels mit Haken.



Abbildung 4-3. Entfernung des Deckels mit Griff.

Wartung Vorfilter

Soweit vorhanden, ist der Vorfilter alle **25 Betriebsstunden** zu reinigen und zu schmieren (bei besonders staubigen oder schmutzigen Bedingungen häufiger).

Bei der Wartung des Vorfilters ist folgendermaßen vorzugehen:

1. Die Haken oder den Haltegriff lösen und den Deckel abnehmen.

Kapitel 4 Lufteinlasssystem und Luftfilter

2. Den Schaumstoffvorfilter vom Papier-Luftfiltereinsatz trennen.
3. Den Vorfilter in warmem Wasser mit einem Reinigungsmittel reinigen. Den Vorfilter sorgfältig abspülen, bis alle Reinigungsmittelreste entfernt sind. Überschüssiges Wasser herausdrücken (nicht auswringen). Den Vorfilter an der Luft trocknen lassen.
4. Den Vorfilter mit frischem Motoröl tränken. Überschüssiges Öl herausdrücken.
5. Den Vorfilter wieder auf dem Papier-Luftfiltereinsatz anbringen.
6. Den Deckel des Luftfilters wieder anbringen. Den Deckel mit den beiden Haken oder dem Haltegriff fixieren.

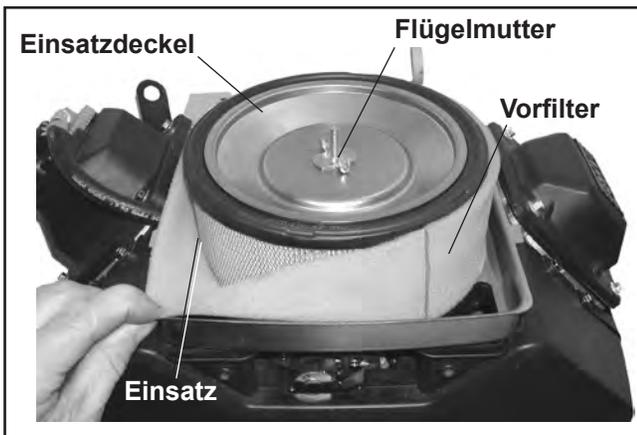


Abbildung 4-4. Teile des Luftfilters.



Abbildung 4-5. Entfernung der Flügelmutter des Einsatzdeckels.

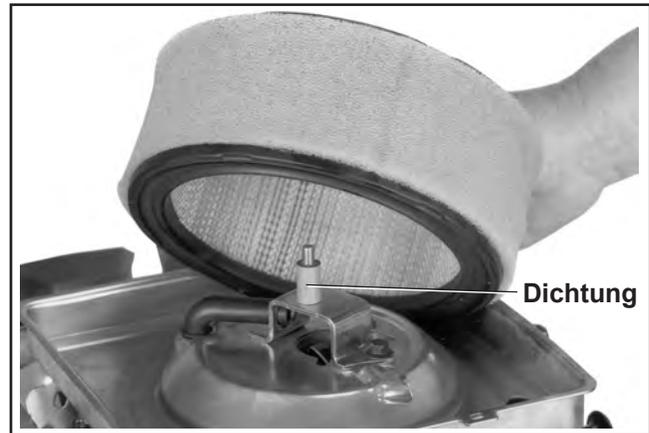


Abbildung 4-6. Entfernung der Einsätze.



Abbildung 4-7. Entfernung der Gummidichtung von der Halterung.

Wartung des Papiereinsatzes (Standardtyp)

Alle 100 Betriebsstunden muss der Papiereinsatz ausgetauscht werden (bei besonders staubigen oder schmutzigen Bedingungen häufiger). Dabei ist folgendermaßen vorzugehen:

1. Die Haken oder den Haltegriff lösen und den Deckel abnehmen.
2. Die Flügelmutter, den Einsatzdeckel und den Papiereinsatz mit dem Vorfilter (soweit vorhanden) entfernen.
3. Den Vorfilter (soweit vorhanden) vom Papiereinsatz trennen. Die Wartung des Vorfilters ausführen, wie in "Wartung Vorfilter" beschrieben.

4. Für die Reinigung des Papiereinsatzes sollte kein Wasser oder Druckluft verwendet werden, da der Einsatz damit beschädigt wird. Ein schmutziger, verformter oder schadhafter Einsatz ist durch einen Kohler-Origineleinsatz auszutauschen. Die neuen Einsätze müssen vorsichtig behandelt werden. Sie dürfen nicht verwendet werden, wenn die Dichtungsflächen verformt oder beschädigt sind.
5. Die Gummidichtung auf Beschädigungen oder Verschleiß überprüfen. Bei Bedarf ist der Austausch vorzunehmen. Siehe Abbildung 4-7.
6. Die Dichtung, den Papiereinsatz, den Vorfilter, den Einsatzdeckel und die Flügelmutter wieder anbringen.

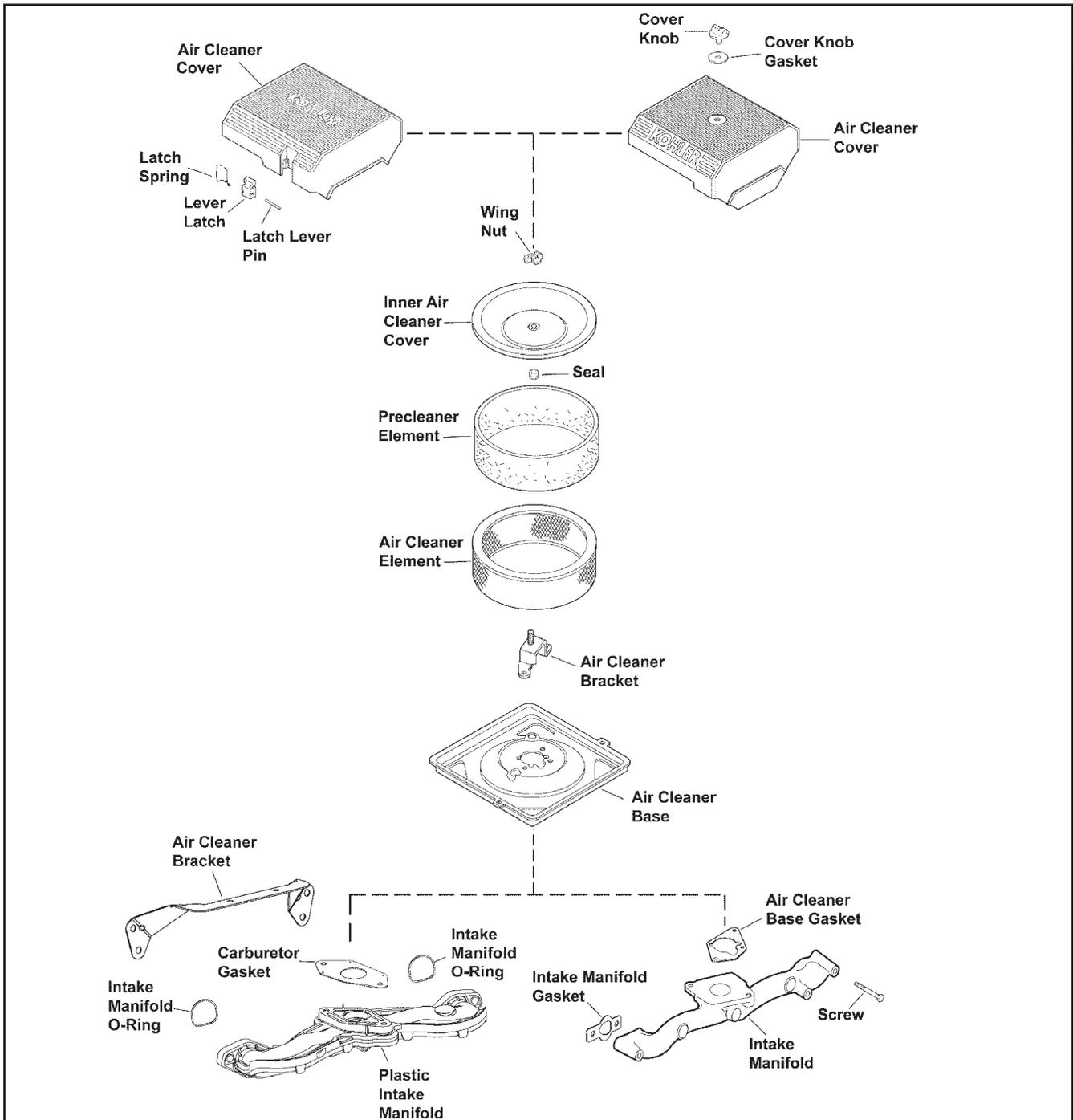


Abbildung 4-8. Explosionszeichnung der Teile des Standard-Luftansaugsystems.

Kapitel 4

Lufteinlasssystem und Luftfilter

- Den Deckel des Luftfilters wieder aufsetzen und mit den Haken oder dem Haltegriff fixieren.

HINWEIS: Sicherstellen, dass der Luftfiltereinsatz die richtige Tiefe aufweist und dass die Gummidichtung für die betreffenden Motorspezifikationen geeignet ist. Auf einigen Motoren wird ein tieferer Luftfilter oder ein Filter mit einem größeren Fassungsvermögen sowie einer längeren Gummidichtung verwendet.



Abbildung 4-9. Befestigungsschraube Halterung.

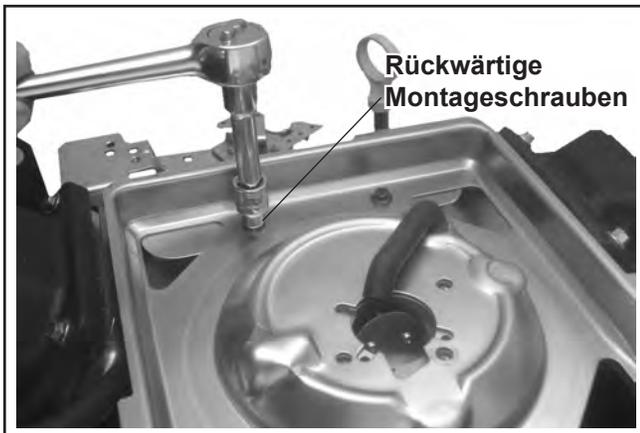


Abbildung 4-10. Rückwärtige Montageschrauben (Verwendung mit Kunststoff-Ansaugkrümmer).



Abbildung 4-11. Entlüftungsrohr.

Teile des Luftfilters

Bei der Abnahme des Luftfilterdeckels oder bei der Wartung des Papiereinsatzes oder des Vorfilters sollte stets folgendes überprüft werden:

Dichtung und Deckel des Luftfiltereinsatzes - Sicherstellen, dass der Einsatzdeckel nicht verformt oder beschädigt ist. Sicherstellen, dass sich die Dichtung und die Flügelmutter in der richtigen Position befinden, und damit keine Verluste am Einsatz auftreten.

Sockel des Luftfilters - Sicherstellen, dass der Sockel fest mit dem Vergaser verbunden ist und keine Risse oder Beschädigungen aufweist.

Entlüftungsrohr - Sicherstellen, dass das Rohr sowohl am Luftfiltersockel als auch am Entlüfterdeckel angeschlossen ist.

HINWEIS: Beschädigte, verschlissene oder lockere Luftfilterteile können ungefilterte Luft in den Motor dringen lassen. Dies kann zu vorzeitigem Verschleiß oder Ausfall führen. Lockere Teile müssen angezogen und beschädigte Teile ausgetauscht werden.

Vollständige Demontage und erneute Montage - Standardtyp

Muss die Sockelplatte am Standardluftfilter entfernt werden, ist wie folgt vorzugehen:

- Die Luftfilterteile entfernen, wie oben beschrieben.

2. Die geflanschten Sechskantmuttern, die die Halterung und den Sockel fixieren, entfernen. Siehe Abbildungen 4-9 und 4-10. Die Halterung entfernen.
3. Die Tellerdichtung auf dem Entlüftungsrohr durch die Bohrung im Luftfiltersockel drücken. Vorsichtig den oberen Bereich des Entlüftungsrohrs durch den Sockel einziehen. Siehe Abbildung 4-11.
4. Den Sockel und die Dichtung entfernen.
5. Für die erneute Montage der gewarteten oder neuen Teile wird die Vorgehensweise in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt. Anzug der Schrauben auf **9,9 N·m (88 Zoll lb)**.

Hochleistungsluftfilter

Allgemeine Informationen

Der Hochleistungsluftfilter besteht aus einem zylinderförmigem Gehäuse. Dies ist üblicherweise an einer Halterung nahe bei den Schrauben des Deckels des oberen Ventils montiert und über einen geformten Gummischlauch an einen Adapter am Vergaser oder am Gashebelgehäuse bzw. Ansaugkrümmer (EFI-Modelle) angeschlossen. Im Luftfiltergehäuse befinden sich ein Papiereinsatz und innerer Einsatz, die für längere Wartungsintervalle entwickelt wurden. Das System ist gemäß CARB/EPA zertifiziert. Die Teile dürfen nicht verändert oder auf andere Weise modifiziert werden.



Abbildung 4-12. Hochleistungsluftfilter.

Wartung

Alle **250 Betriebsstunden** (bei besonders staubigen oder schmutzigen Bedingungen häufiger) müssen der Papiereinsatz ausgetauscht und der innere Einsatz überprüft werden. Dabei ist folgendermaßen vorzugehen:

1. Die beiden Halteklemmen lösen und die Endkappe vom Luftfiltergehäuse abnehmen.
2. Den Luftfiltereinsatz aus dem Gehäuse herausnehmen. Siehe Abbildung 4-13.

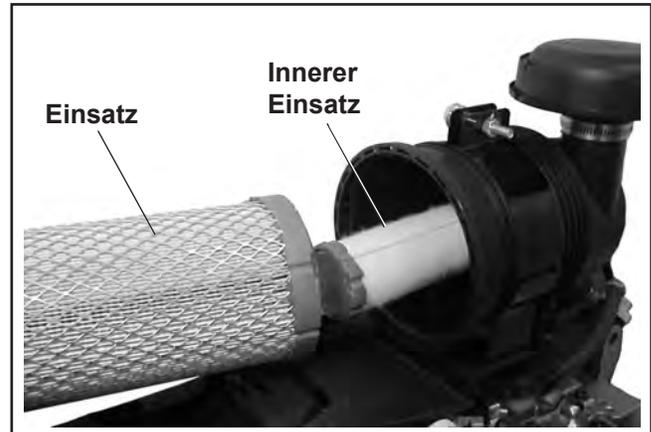


Abbildung 4-13. Entfernung der Einsätze.

3. Nach dem Entfernen des Einsatzes den Zustand des inneren Einsatzes überprüfen. Sind Schmutzspuren vorhanden, muss er ausgetauscht werden. Dies ist üblicherweise jedes zweite Mal beim Austausch des Haupteinsatzes der Fall. Den Bereich um den Sockel des inneren Einsatzes reinigen, bevor er entfernt wird, so dass die Verschmutzung nicht in den Motor gelangen kann.
4. Den Papiereinsatz sowie den inneren Einsatz **nicht** mit Wasser oder Druckluft reinigen. Dies beschädigt die Einsätze. Schmutzige, verformte oder schadhafte Einsätze sind durch die entsprechenden Kohler-Origineleinsätze auszutauschen. Die neuen Einsätze müssen vorsichtig behandelt werden. Sie dürfen nicht verwendet werden, wenn die Dichtungsflächen verformt oder beschädigt sind.
5. Alle Teile auf Verschleiß, Risse oder Beschädigungen überprüfen. Beschädigte Teile sind zu ersetzen.
6. Den neuen inneren Einsatz und anschließend den äußeren Einsatz installieren. Beide Einsätze in die korrekte Position im Luftfiltergehäuse einsetzen.
7. Die Endkappe montieren, sodass sich das Staubausstößventil unten befindet, und mit den beiden Halteklemmen sichern. Siehe Abbildung 4-12.

Kapitel 4

Lufteinlasssystem und Luftfilter

Entfernung

1. Auf beiden Seiten die Schrauben des Deckels des oberen Ventils entfernen, mit denen die Haupthalterung befestigt ist, und die Metallschelle auf dem Adaptoreingang lösen oder die Montageschrauben des Adapters entfernen.
2. Die gesamte Luftfiltergruppe vom Motor abheben. Nach Bedarf die Demontage oder die Wartung vornehmen.

Installation

1. Die Hauptmontagehalterung mit dem mittleren Bereich oben und den Unterbrecher um den Vergaser installieren. Dabei werden die Montagebohrungen mit den vier Bohrungen der Deckel der oberen Ventile ausgerichtet.
2. Die Montageschrauben des Ventildeckels einsetzen und auf den angegebenen Anzugsmomentwert anziehen.
3. Die Rohre wieder an den Adapter anschließen und die Schelle anziehen, oder eine neue Dichtung installieren (wenn der Adapter vom Vergaser abgenommen worden ist) und die Befestigungen auf **7,3 N·m (65 Zoll lb)** anziehen.

HINWEIS: Die Konfigurationen des Adapters können je nach Motor und Anwendung unterschiedlich sein. In Abbildung 4-14 werden zwei Adapter gezeigt.



Abbildung 4-14. Adapter für Hochleistungsluftfilter.

Kühlsystem/Lufteinlässe

Für eine gute Kühlung des Motors sollten der Grasschutz, die Rippen der Lüfter und die äußere Motoroberflächen **stets** sauber sein.

Alle **100 Betriebsstunden** (bei besonders staubigen oder schmutzigen Bedingungen häufiger) müssen das Lüftergehäuse und alle anderen Kühlabdeckungen entfernt werden. *Die Kühlrippen und die äußeren Oberflächen sind nach Bedarf zu reinigen. Sicherstellen, dass die Kühlabdeckungen wieder installiert wurden.

*Zur Unterstützung von Inspektion und Reinigung der Kühlrippen empfehlen sich die Reinigungssets Kohler-Teilnr. **25 755 20-S** (schwarz) oder **25 755 21-S** (golden). Siehe Abbildung 4-15.

HINWEIS: Wird der Motor mit einem zugesetzten Grasschutz, schmutzigen oder verschlossenen Kühlrippen bzw. entfernten Kühlabdeckungen betrieben, kann dies am Motor zu Überhitzungsschäden führen.



Abbildung 4-15. Reinigungsset am Lüftergehäuse montiert.

Kapitel 5

Kraftstoffanlage und Drehzahlregler

Beschreibung

Bei horizontalen Command-Zweizylindermotoren können drei verschiedene Kraftstoffanlagen verwendet werden: Vergaser, elektronische Kraftstoffeinspritzung (EFI) oder für gasförmige Kraftstoffe. Bei den Kraftstoffanlagen für gasförmige Kraftstoffe wird nach Systemen für Flüssiggas (LPG) oder Erdgas (CNG) unterschieden. Einige bivalente Motoren verfügen über ein Kombinationssystem, bei dem der Motor wahlweise mit Benzin oder LPG betrieben werden kann.

Dieses Kapitel bezieht sich auf Kraftstoffanlagen mit Standardvergaser. Die Anlagen für gasförmige Kraftstoffe werden im Kapitel 5A behandelt, während sich das Kapitel 5B mit den EFI-Anlagen beschäftigt. Die verwendeten Drehzahlreglersysteme werden am Ende des vorliegenden Kapitels erläutert.



WARNUNG: Explosive Substanz!

Benzin ist eine extrem leicht entflammbare Substanz, deren Dämpfe bei Entzündung explodieren können. Das Benzin sollte in zugelassenen Behältern in gut belüfteten Räumen, in denen sich keine Personen aufhalten, in ausreichender Entfernung zu offenem Feuer und Funkenquellen aufbewahrt werden. Der Kraftstofftank darf nicht gefüllt werden, wenn der Motor läuft oder noch warm ist: durch ein eventuelles Verschütten des Kraftstoffs könnte beim Kontakt mit den heißen Teilen oder durch von der Zündanlage ausgehende Funken ein Brand entstehen. Den Motor keinesfalls in der Nähe von verschüttetem Kraftstoff anlassen. Benzin darf keinesfalls als Lösungsmittel für die Reinigung verwendet werden.

Teile der Kraftstoffanlage

Eine herkömmliche Kraftstoffanlage mit Vergaser und Zubehör umfasst folgende Teile:

- Kraftstofftank
- Kraftstoffleitungen
- Kraftstoffleistungsfilter
- Kraftstoffpumpe
- Vergaser

Betrieb

Der Kraftstoff vom Tank wird von der Kraftstoffpumpe durch den Leistungsfilter und die Kraftstoffleitungen gefördert. Bei Motoren ohne Kraftstoffpumpe befindet sich der Kraftstofftank über

dem Vergasereinlass und der Kraftstoff wird durch die Schwerkraft in den Vergaser gefördert.

Der Kraftstoff gelangt zunächst in das Schwimmergehäuse des Vergasers und danach in das Vergasergehäuse. Dort wird der Kraftstoff mit Luft vermischt. Dieses Kraftstoff-Luft-Gemisch wird schließlich in der Verbrennungskammer des Motors verbrannt.

Kraftstoffempfehlungen

Allgemeine Empfehlungen

Das Benzin sollte in kleinen Mengen gekauft und in sauberen und zugelassenen Behältern aufbewahrt werden. Es wird empfohlen, Behälter mit einem Fassungsvermögen von 5 Litern oder weniger mit Gießtülle zu verwenden. Diese Behälter sind einfach im Gebrauch und reduzieren das Risiko der Tropfenbildung während des Betankens.

- Aus der letzten Saison übrig gebliebenes Benzin sollte nicht verwendet werden, um die Harzablagerungen in der Kraftstoffanlage zu reduzieren und eine optimale Zündung zu gewährleisten.
- Dem Benzin kein Öl zusetzen.
- Der Kraftstofftank sollte nicht übermäßig gefüllt werden. Es sollte ein gewisser Freiraum für die Ausdehnung des Kraftstoffs verbleiben.

Kraftstofftyp

Um optimale Ergebnisse zu erzielen, sollte ausschließlich frisches und sauberes bleifreies Benzin mit einer auf dem Zapfsäulenaufkleber vermerkten Oktanzahl von 87 oder höher verwendet werden. In Ländern, in denen die Research-Kraftstoffleistungsmethode angewandt wird, muss die Oktanzahl bei mindestens 90 liegen.

Es wird die Verwendung von bleifreiem Benzin empfohlen, da dieses weniger Ablagerungen in der Verbrennungskammer hinterlässt und weniger schädliche Abgasemissionen produziert. Von der Verwendung von verbleitem Benzin wird abgeraten, dieses **darf nicht** auf EFI-Motoren oder anderen Modellen, deren Abgasemissionen geregelt sind, verwendet werden.

Kapitel 5

Kraftstoffanlage und Drehzahlregler

Benzin-/Alkoholmischung

Als Kraftstoff für Kohler-Motoren ist die Benzin-/Alkoholmischung Gasohol (bis zu 10% Ethylalkohol, 90% bleifreies Benzin) zugelassen. Andere Benzin-/Alkoholmischungen sind nicht zugelassen.

Benzin-/Ethermischung

Als Kraftstoffe für Kohler-Motoren sind Methyltertiärbutylether (MTBE) und Mischungen aus bleifreiem Benzin (bis zu maximal 15% MTBE Volumenanteil) erlaubt. Andere Benzin-/Ethermischungen sind nicht zugelassen.

Kraftstofffilter

Die meisten Motoren sind mit einem LeitungsfILTER ausgerüstet. Der Filter sollte einer regelmäßigen Inspektion unterzogen und **alle 200 Betriebsstunden** durch einen original Kohler-Filter ausgetauscht werden.

Kraftstoffleitung

Gemäß der EU-Normen TIER III für die Emissionskontrolle müssen Motoren, deren "Produktgruppen"-Kennnummer mit "6" oder höher beginnt (siehe Abbildung 5-1), mit Kraftstoffleitungen mit geringer Permeation nach SAE 30 R7 ausgestattet und nach den CARB-Bestimmungen zertifiziert sein. Es dürfen keine Standard-Kraftstoffleitungen verwendet werden. Ersatzteilschläuche mit Teilenummer sind bei einer Kohler-Servicewerkstatt zu bestellen.

KOHLER[®]

WICHTIGE INFORMATIONEN ZUM MOTOR
DIESER MOTOR ERFÜLLT DIE
EMISSIONSVORSCHRIFTEN EPA UND CA USA 2005 UND
NACHFOLGENDE EU-NORMEN STUFE II (SN:4) FÜR
KLEINE GELÄNDEMOTOREN

PRODUKTGRUPPE → 6 KHXS.7252 PH

ANWENDUNGSTYP

HUBRAUM (CM³)

MODELL NR.  N11236

SPEZ. Nr.

SERIENNUMMER

HERSTELLUNGSDATUM

PROD.-NR. OEM

ENTSPRECHUNGSZEITRAUM
EMISSIONSANFORDERUNGEN:
EPA: CARB:
ZERTIFIZIERT AM:
FÜR DIE PS-KLASSE, DIE SICHERHEIT, DIE
WARTUNG UND DIE EINSTELLUNGEN IST AUF DAS
BESITZERHANDBUCH BEZUG ZU NEHMEN.
1-800-544-2444 www.kohlerengines.com
KOHLER CO. KOHLER, WISCONSIN USA

Abbildung 5-1. Position der Produktgruppen-Kennnummer.

Tests der Kraftstoffanlage

Wenn der Motor nur mit Schwierigkeiten startet oder dreht, aber nicht startet, kann ein Problem in der Kraftstoffanlage vorliegen. Um herauszufinden, ob es an der Kraftstoffanlage liegt, sind die folgende Tests auszuführen.

Fehlersuche - Kraftstoffanlagenbedingte Ursachen

Test	Schlussfolgerung
<p>1. Folgendes ist zu überprüfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Sicherstellen, dass der Kraftstofftank sauberen, frischen und geeigneten Kraftstoff enthält. b. Sicherstellen, dass die Belüftungsöffnung des Kraftstofftanks geöffnet ist. c. Sicherstellen, dass das Kraftstoffventil geöffnet ist. d. Sicherstellen, dass die Vakuumpumpe- und Kraftstoffleitungen zur Kraftstoffpumpe ausreichend befestigt sind und sich in einem einwandfreien Zustand befinden. 	
<p>2. Überprüfen, ob sich in der Verbrennungskammer Kraftstoff befindet.</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Die Zündkerzenkabel trennen und erden. b. Den Choke am Vergaser schließen. c. Mehrere Drehungen des Motors ausführen. d. Die Zündkerze entfernen und überprüfen, ob sich an der Spitze Kraftstoff befindet. 	<p>2. Befindet sich Kraftstoff an der Zündkerzenspitze, erreicht der Kraftstoff die Verbrennungskammer.</p> <p>Befindet sich kein Kraftstoff an der Zündkerzenspitze, ist zu überprüfen, ob ein Kraftstofffluss vom Kraftstofftank erfolgt (Test 3).</p>
<p>3. Den Kraftstofffluss vom Tank zur Kraftstoffpumpe überprüfen.</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Die Kraftstoffleitung von den Einlassanschlüssen der Kraftstoffpumpe entfernen. b. Die Leitung unterhalb des Tankbodens halten. Das Absperrventil (soweit vorhanden) öffnen, und den Fluss beobachten. 	<p>3. Strömt Kraftstoff aus der Leitung, überprüfen, ob die Kraftstoffpumpe defekt ist (Test 4). Strömt kein Kraftstoff aus der Leitung, die Entlüfteröffnung des Kraftstofftanks, das Kraftstoffsieb, den LeitungsfILTER, das Absperrventil und die Kraftstoffleitung überprüfen. Die festgestellten Probleme lösen und die Leitung wieder anschließen.</p>
<p>4. Den Betrieb der Kraftstoffpumpe überprüfen.</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Die Kraftstoffleitung von den Einlasshalterungen des Vergasers entfernen. b. Mehrere Drehungen des Motors ausführen und den Fluss beobachten. 	<p>4. Strömt Kraftstoff aus der Leitung, überprüfen, ob der Vergaser defekt ist. (Angaben sind dem Abschnitt "Vergaser" in diesem Kapitel zu entnehmen.) Strömt kein Kraftstoff aus der Leitung, überprüfen, ob die Kraftstoffleitung zugesetzt ist. Ist die Kraftstoffleitung nicht beeinträchtigt, ist zu kontrollieren, ob das Kurbelgehäuse überfüllt ist und/oder ob sich Öl in der Impulsleitung befindet. Kann bei keiner der Überprüfungen die Ursache für dieses Problem gefunden werden, ist die Pumpe auszutauschen.</p>

Kapitel 5

Kraftstoffanlage und Drehzahlregler

Kraftstoffpumpe

Allgemeine Informationen

Die Motoren verfügen über eine mechanische Kraftstoffpumpe oder eine Impulskraftstoffpumpe. Siehe Abbildungen 5-2 und 5-3. Die Pumpfähigkeit wird durch den Wechsel zwischen Über- und Unterdruck im Kurbelgehäuse über eine Leitung oder einen direkten Antrieb Hebel/Pumpe durch die Bewegung der Kipphel aktiviert. Die Pumpwirkung bringt die Membran auf der Pumpeninnenseite dazu, beim Abwärtshub Kraftstoff anzusaugen und ihn beim Aufwärtshub in den Vergaser abzugeben. Rückschlagventile verhindern ein Rückströmen des Kraftstoffs in die Pumpe.

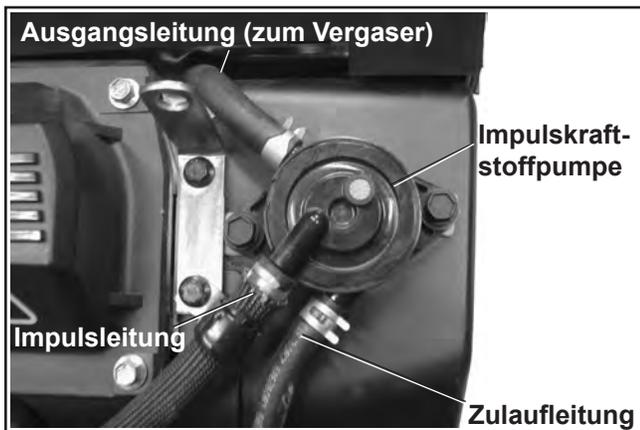


Abbildung 5-2. Impulskraftstoffpumpe.

Leistungen

Der minimale Kraftstoffdurchfluss muss 7,5 l/h (2 gal/h) bei einem Druck von 0,3 psi und einer Kraftstoffhubhöhe von 18 Zoll am Vergasereinlass betragen. Bei 1,3 l/h (0,34 gal/h) muss ein Kraftstoffdurchfluss von 5 Hz beibehalten werden.

Austausch der Kraftstoffpumpe

Austausch der Impulskraftstoffpumpe

Austauschpumpen sind beim Händler erhältlich. Für den Austausch der Impulskraftstoffpumpe ist folgendermaßen vorzugehen:

1. Die Kraftstoffleitungen von Einlass- und Auslassanschlüssen abnehmen.
2. Die geflanschten Sechskantmuttern, die die Kraftstoffpumpe fixieren, entfernen.
3. Die Impulsleitung, die die Pumpe mit dem Kurbelgehäuse oder dem Ventildeckel verbindet, entfernen.

HINWEIS: Bei den meisten Modellen ist die Impulsleitung an einen Anschluss auf dem Kurbelgehäuse angeschlossen, während sich bei den ersten Modellen der Anschluss am Ventildeckel befand.

4. Mithilfe der geflanschten Sechskantschrauben die neue Kraftstoffpumpe installieren. Die geflanschten Sechskantschrauben auf **2,3 N·m (20 Zoll lb)** anziehen.

HINWEIS: Sicherstellen, dass die Ausrichtung der neuen Pumpe mit der der entfernten Pumpe übereinstimmt. Bei einer fehlerhaften Montage kann es zu Beschädigungen kommen.

5. Die Impulsleitung an den Anschluss anschließen.
6. Die Kraftstoffleitungen an die Einlass- und Auslassanschlüsse anschließen.

Austausch der mechanischen Kraftstoffpumpe

Die mechanische Pumpe ist ein wesentlicher Bestandteil der Ventildeckelgruppe, d.h. die entsprechende Wartung kann nicht separat ausgeführt werden. Siehe Abbildung 5-3.

1. Die Kraftstoffleitungen von Einlass- und Auslassanschlüssen abnehmen.
2. Die Vorgehensweise für den Austausch des Ventildeckels ausführen (Kapitel 9 und 11).
3. Die Kraftstoffleitungen wieder an die Einlass- und Auslassanschlüsse anschließen.

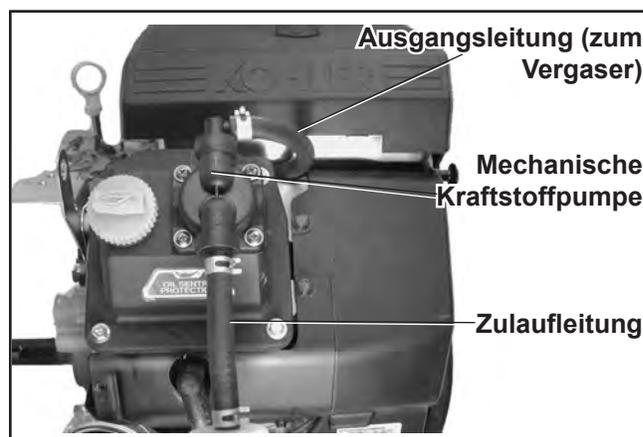


Abbildung 5-3. Mechanische Kraftstoffpumpe.

Vergaser

Allgemeine Informationen

Die Motoren dieser Serie sind mit Keihin-Vergasern mit Hauptdüse ausgerüstet. Auf den Motoren CH18-740 werden einzylindrige Vergaser verwendet. Die meisten Anwendungen sind mit einem Kraftstoffabspernmagneten anstatt der Montageschraube des Schwimmergehäuses ausgestattet, und verfügen darüber hinaus über eine Beschleunigungspumpe. Alle Vergaser verfügen über selbstentlastende Choketeile, die in der Explosionszeichnung auf Seite 5.10 dargestellt sind. Auf den Motoren CH750 wird ein zweizylindriger Vergaser Keihin BK auf einem entsprechenden Ansaugkrümmer montiert. Dieser Vergaser wird mit den entsprechenden Erläuterungen zur Einstellung und zur Wartung am Beginn der Seite 5.11 behandelt.



WARNUNG: Explosive Substanz

Benzin ist eine extrem leicht entflammbare Substanz, deren Dämpfe bei Entzündung explodieren können. Das Benzin sollte in zugelassenen Behältern in gut belüfteten Räumen, in denen sich keine Personen aufhalten, in ausreichender Entfernung zu offenem Feuer und Funkenquellen aufbewahrt werden. Der Kraftstofftank darf nicht gefüllt werden, wenn der Motor läuft oder noch warm ist: durch ein eventuelles Verschütten des Kraftstoffs könnte beim Kontakt mit den heißen Teilen oder durch von der Zündanlage ausgehende Funken ein Brand entstehen. Den Motor keinesfalls in der Nähe von verschüttetem Kraftstoff anlassen. Benzin darf keinesfalls als Lösungsmittel für die Reinigung verwendet werden.

Fehlersuche - Vergaserbedingte Ursachen

Bedingung	Mögliche Ursache/Mögliche Abhilfe
1. Schwierigkeiten beim Starten des Motors, ungleichmäßiger Lauf oder Abwürgen bei Leerlaufdrehzahl.	1. Niedrige Leerlaufkraftstoffmischung (einige Modelle)/ Drehzahl falsch eingestellt. Die Einstellschraube für die niedrige Leerlaufdrehzahl, dann die Einstellschraube für den Leerlaufkraftstoff einstellen.
2. Der Motor läuft fett (Anzeichen sind schwarzes, rußiges Abgas, Fehlzündungen, Geschwindigkeits- und Leistungsverluste, Schwankungen des Drehzahlreglers oder zu starke Öffnung des Gashebels).	2a. Luftfilter verstopft. Reinigen oder austauschen. b. Choke teilweise geschlossen während dem Betrieb. Die Gestänge/ den Hebel des Chokes überprüfen, um sicherzustellen, dass dieser störungsfrei funktioniert. c. Mischung Leerlaufkraftstoff falsch eingestellt. Die Einstellschraube für den Leerlaufkraftstoff einstellen (einige Modelle). d. Der Schwimmerstand ist zu hoch. Das pneumatische Tonsignal des Vergasers von dessen Gehäuse entfernen und den Schwimmer auf den angegebenen Wert einstellen. e. Schmutz unter der Kraftstoffeinlassnadel. Die Nadel entfernen und Nadel und Aufnahme mit Druckluft reinigen. f. Entlüftung des Schwimmergehäuses oder Abluft verstopft. Die Einstellschraube für den Leerlaufkraftstoff entfernen. Die Entlüftungen, die Klappen und die Abluft reinigen. Alle Durchgänge mit Druckluft durchblasen g. Der Schwimmer weist Undichtigkeiten, Risse oder andere Beschädigungen auf. Den Schwimmer in Wasser tauchen und auf eventuelle Undichtigkeiten überprüfen.
3. Der Motor läuft mager (Anzeichen sind Fehlzündungen, Geschwindigkeits- und Leistungsverluste, Schwankungen des Drehzahlreglers oder zu starke Öffnung des Gashebels).	3a. Mischung Leerlaufkraftstoff falsch eingestellt. Die Einstellschraube für den Leerlaufkraftstoff einstellen (einige Modelle). b. Der Schwimmerstand ist zu niedrig. Das pneumatische Tonsignal des Vergasers von dessen Gehäuse entfernen und den Schwimmer auf den angegebenen Wert einstellen. c. Die Leerlauföffnungen sind verstopft. In den Kraftstoffkanälen befindet sich Schmutz. Die Einstellschraube für den Leerlaufkraftstoff entfernen. Die Hauptdüse für den Kraftstoff reinigen und alle Durchgänge mit Druckluft durchblasen.
4. Am Vergaser tritt Kraftstoff aus.	4a. Der Schwimmerstand ist zu hoch. Siehe Abhilfe 2d. b. Schmutz unter der Kraftstoffeinlassnadel. Siehe Abhilfe 2e. c. Entlüftungen des Schwimmergehäuses verstopft. Mit Druckluft durchblasen. d. Verluste an der Schwimmergehäusedichtung des Vergasers. Die Dichtung austauschen.

Kapitel 5

Kraftstoffanlage und Drehzahlregler

Prüfliste zur Fehlersuche

Wenn der Motor nur unter Schwierigkeiten startet, ungleichmäßig läuft oder bei Leerlaufdrehzahl abgewürgt wird, sind zunächst folgende Bereiche zu überprüfen, bevor der Vergaser eingestellt oder demontiert wird.

- Sicherstellen, dass der Tank mit sauberem, frischem Benzin befüllt ist.
- Sicherstellen, dass die Belüftungsöffnung im Kraftstofftankdeckel nicht zugesetzt ist und einwandfrei arbeitet.
- Sicherstellen, dass der Kraftstoff den Vergaser erreicht. Dazu sind das Kraftstoffabsperrentventil, das Kraftstofftankfiltersieb, der Kraftstoffleitungsfilter, die Kraftstoffleitungen und die Kraftstoffpumpe auf eventuelle Einschränkungen oder defekte Teile zu untersuchen.
- Sicherstellen, dass der Luftfiltersockel und der Vergaser sicher am Motor befestigt sind und sich die verwendeten Dichtungen in einwandfreiem Zustand befinden.
- Sicherstellen, dass der Luftfiltereinsatz (sowie der Vorfilter, sofern vorhanden) sauber ist, und alle Luftfilterteile sicher befestigt sind.
- Sicherstellen, dass die Zündanlage, das Drehzahlreglersystem, das Abgassystem sowie Gas- und Chokehebel einwandfrei funktionieren.

Wenn der Motor nur unter Schwierigkeiten startet, ungleichmäßig läuft oder bei Leerlaufdrehzahl abgewürgt wird, ist es möglich, dass der Vergaser gewartet oder eingestellt werden muss.

Betrieb in großer Höhe

Bei einem Betrieb des Motors in Höhen von 1500 m (5000 Fuß) und darüber neigt die Kraftstoffmischung dazu, zu fett zu werden. Dies kann zu schwarzem, rußigem Abgas, Fehlzündungen, Geschwindigkeits- und Leistungsverlusten, einem hohen Kraftstoffverbrauch und einer geringen oder verzögerten Drehzahlreglerreaktion führen.

Um diese Höhenwirkungen auszugleichen, sind spezielle Sets erhältlich. Die Sets umfassen eine neue Hauptdüse, eine Leerlaufdüse (soweit anwendbar) sowie notwendige Dichtungen und O-Ringe. Angaben zur passenden Setnummer sind dem Ersatzteillandbuch zu entnehmen.

Kraftstoffabstellmagnet

Die meisten Vergaser verfügen über einen Kraftstoffabstellmagneten. Der Abstellmagnet wird anstelle der Schraube der Hauptdüse auf der Schwungradseite des Vergasers installiert. Siehe Abbildung 5-4. Der Abstellmagnet verfügt über einen federbelasteten Stift, der sich zurückzieht, wenn eine Spannung von 12 V an den Leiter angelegt wird, und ermöglicht so den Fluss des Kraftstoffs auf die Hauptdüse.

Wird der Strom unterbrochen, fährt der Stift aus und blockiert die Hauptdüse für den Kraftstoff und verhindert so einen normalen Vergaserbetrieb.

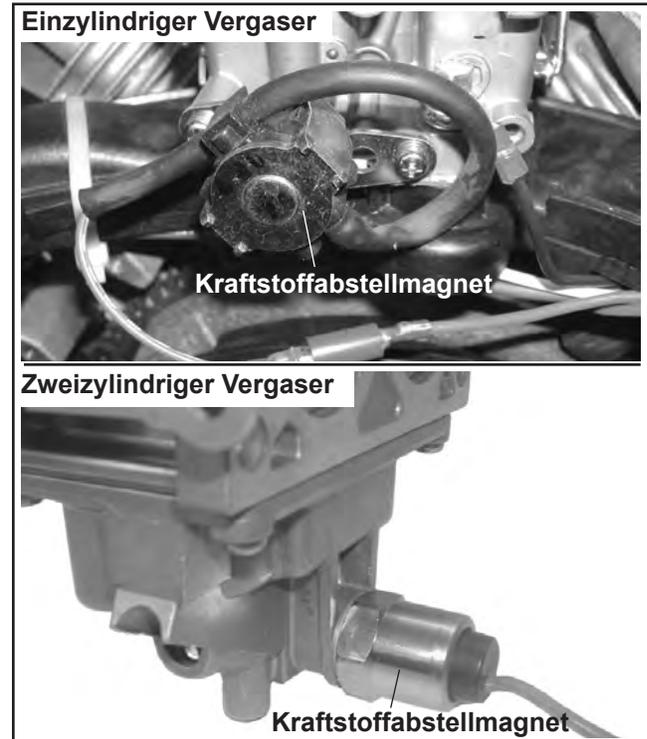


Abbildung 5-4. Kraftstoffabstellmagnet.

Im Folgenden wird ein einfacher Test aufgeführt, der bei abgeschaltetem Motor ausgeführt wird und mit dem festgestellt werden kann, ob der Abstellmagnet einwandfrei funktioniert:

1. Die Kraftstoffversorgung unterbrechen und den Abstellmagneten vom Vergaser entfernen. Nach dem Lösen und Entfernen des Abstellmagneten tritt Gas aus dem Vergaser aus. Einen Behälter bereit halten, um den Kraftstoff aufzufangen.
2. Den Stift des Kraftstoffabstellmagneten mit einem Lappen oder mithilfe von Druckluft reinigen, um die Kraftstoffreste zu entfernen. Den Abstellmagneten an einen gut belüfteten Ort bringen, an dem keine Kraftstoffdämpfe vorhanden sind. Darüber hinaus muss eine 12-V-Spannungsquelle, die ein- und ausgeschaltet werden kann, bereitgestellt werden.
3. Sicherstellen, dass die Spannungsquelle ausgeschaltet ist (auf "Off"). Den positiven Versorgungsstecker an den roten Stecker des Abstellmagneten anschließen. Den negativen Versorgungsstecker an die Halterung des Abstellmagneten anschließen.
4. Die Spannungsquelle einschalten und den Stift im Zentrum des Abstellmagneten beobachten. Der Stift sollte sich beim Einschalten zurückziehen und sich in ausgeschaltetem Zustand in seine Ausgangsposition zurückbegeben. Der Test sollte mehrmals ausgeführt werden, um den Betrieb zu überprüfen.

Vergasereinstellungen (CH18-740)

Allgemeine Informationen

Gemäß der Emissionsbestimmungen ist der Vergaser so eingestellt, dass er dem Motor unter allen Betriebsbedingungen das richtige Kraftstoff-Luft-Gemisch zuführt. Die Mischung für hohe Drehzahlen ist voreingestellt und kann nicht geändert werden. Die vorangepassten, der Zertifizierung entsprechenden Vergaser verfügen über eine Einstellschraube für die niedrige Leerlaufdrehzahl. Sowohl die Mischungskreisläufe für niedrige wie für hohe Drehzahlen sind voreingestellt und können nicht geändert werden. Die einzige mögliche Einstellung betrifft die niedrige Leerlaufdrehzahl (U/Min.). Siehe Abbildungen 5-5 und 5-6.

Je nach Modell und Anwendung können die Motoren auch mit einem "Kontrollsystem für die Leerlaufdrehzahl" ausgestattet sein. Ist ein solches "Kontrollsystem für die Leerlaufdrehzahl" vorhanden, ist bei der Einstellung des Vergasers zusätzlich zur aufgeführten Vorgehensweise zur Einstellung auch auf "Modelle mit Kontrollsystem für die Leerlaufdrehzahl" Bezug zu nehmen.

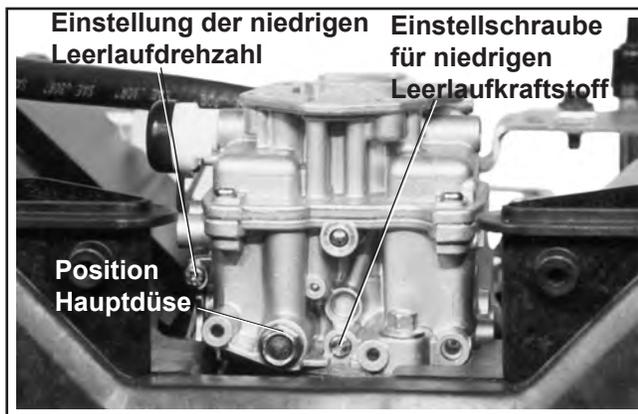


Abbildung 5-5. Vorangepasster Vergaser mit Einstellung der Leerlaufdrehzahl.

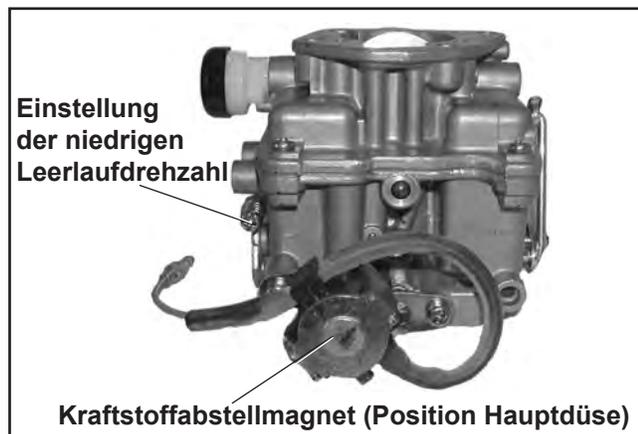


Abbildung 5-6. Der Zertifizierung entsprechender Vergaser.

HINWEIS: Vergasereinstellungen sind erst nach dem Warmlaufen des Motors vorzunehmen.

Einstellung des Kraftstoffs und der niedrigen Leerlaufdrehzahl (einige Modelle)

Für die Einstellung des Leerlaufkraftstoffs ist auf die Abbildung 5-5 Bezug zu nehmen und folgendermaßen vorzugehen:

1. Bei **ausgeschaltetem** Motor die Einstellschraube für niedrigen Leerlaufkraftstoff im **Uhrzeigersinn** drehen, bis diese **leicht** am Boden anstößt.

HINWEIS: Die Spitze der Leerlaufeinstellschraube ist konisch geformt und wurde auf das entsprechende Maß gebracht. Bei Gewalteinwirkung auf die Schraube entstehen Schäden an Schraube und Aufnahme im Vergasergehäuse.

2. Nun die Schraube um 1-1/2 Umdrehungen im **Gegenuhrzeigersinn** drehen.
3. Den Motor starten und mit dem Gashebel 5-10 Minuten bei Halbgas laufen lassen, um ihn aufzuwärmen. Vor dem Ausführen der abschließenden Einstellungen muss der Motor warm sein. Überprüfen, ob sich Choke-Klappe und Gashebel vollständig öffnen können.

HINWEIS: Der Vergaser ist mit einem selbstentlastenden Choke ausgerüstet. Choke-Klappe und Welleneinheit sind federbelastet. Überprüfen, ob sich die Klappe frei bewegen kann und nicht schwergängig ist und so die Versorgung mit dem Leerlaufkraftstoff beeinträchtigt.

4. Den Gashebel in die Position "Leerlauf" oder "Langsam" stellen. Die niedrige Leerlaufdrehzahl auf 1200 U/Min. (± 75 U/Min.) einstellen, indem die Einstellschraube für die niedrige Leerlaufdrehzahl an- oder abgeschraubt wird. Die Geschwindigkeit mithilfe eines Tachometers überprüfen.

HINWEIS: Die aktuelle Leerlaufdrehzahl hängt von der Anwendung ab. Hierzu ist auf die Empfehlungen des Geräteherstellers Bezug zu nehmen. Die niedrige Leerlaufdrehzahl für Grundmotoren liegt bei 1200 U/Min. Um die bestmöglichen Ergebnisse bei der Einstellung der Einstellschraube für niedrigen Leerlaufkraftstoff zu erzielen, sollte die niedrige Leerlaufdrehzahl bei 1200 U/Min. (± 75 U/Min.) liegen.

5. Die Einstellschraube für niedrigen Leerlaufkraftstoff (langsam) anschrauben, bis die Motorgeschwindigkeit abnimmt. Anschließend

Kapitel 5

Kraftstoffanlage und Drehzahlregler

wieder etwa eine 3/4 Drehung abschrauben, um die optimale niedrige Geschwindigkeitsleistung zu erzielen.

- Die Leerlaufdrehzahl erneut mithilfe eines Tachometers überprüfen und bei Bedarf die Geschwindigkeit erneut einstellen.

Modelle mit Kontrollsystem für die Leerlaufdrehzahl

Einige Motoren verfügen über ein optionales Kontrollsystem für die Leerlaufdrehzahl. Der Zweck dieses Systems besteht darin, die Leerlaufdrehzahl auf dem gewünschten Wert zu halten, auch wenn die Umweltbedingungen (Temperatur, Störlasten, usw.) sich ändern. Motoren mit dieser Eigenschaft verfügen über eine kleine Sekundärfeder zwischen dem Reglerhebel und der unteren Einstelllasche der Haupthalterung. Siehe Abbildung 5-7.

Für die Einstellung der Leerlaufdrehzahl ist bei diesem System eine zusätzliche Vorgehensweise erforderlich. Ist die Einstellung der Leerlaufdrehzahl erforderlich, so ist folgendermaßen vorzugehen:

- Die erforderlichen Kontroll- oder Drehzahleinstellungen unter Beachtung der entsprechenden Anweisungen im vorliegenden Kapitel vornehmen.
- Den Gashebel in die Position "Leerlauf" stellen. Den Hebel des Drehzahlreglers vom Vergaser weg oder den Gashebel gegen die Einstellschraube der Leerlaufdrehzahl halten, um die Aktivierung des Drehzahlreglers zu verhindern. Siehe Abbildung 5-8. Die Geschwindigkeit mithilfe eines Tachometers überprüfen und auf 1500 U/Min. einstellen.
- Den Hebel des Drehzahlreglers loslassen und den Motor auf den kontrollierten Leerlauf zurückkehren lassen. Mit einem Tachometer überprüfen und mit der vom Hersteller der Ausrüstung empfohlenen Leerlaufdrehzahl vergleichen. Die kontrollierte Leerlaufdrehzahl (U/Min.) liegt in der Regel um (ca.) 300 U/Min. über der niedrigen Leerlaufdrehzahl. Ist eine Einstellung erforderlich, so ist die Einstelllasche auf die Kontrolleinheit der Drehzahl zu biegen. Siehe Abbildung 5-7.

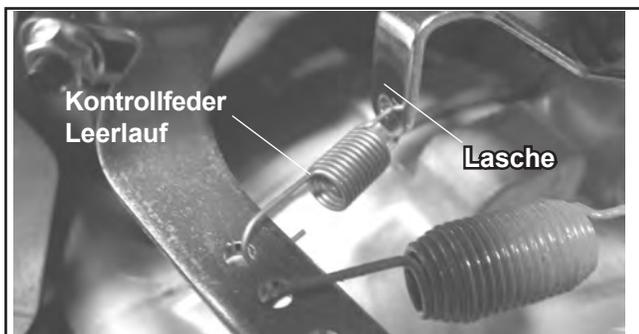


Abbildung 5-7. Position der Kontrollfeder des Leerlaufs.



Abbildung 5-8. Den Gashebel gegen die Sperrschraube der Leerlaufdrehzahl stellen (einzyklriger Vergaser).

Wartung

Schwimmer

Für die Überprüfung und Einstellung des Schwimmers muss der Vergaser nicht aus dem Motor ausgebaut werden.

- Luftfilter und Entlüftungsrohr entfernen. Hierzu ist auf Kapitel 9 – "Demontage" Bezug zu nehmen.
- Die Kraftstoffleitung vom Vergaser abnehmen. Siehe Abbildung 5-9.
- Schmutz und Fremdkörper vom Außenbereich des Vergasers entfernen.
- Die vier Schrauben entfernen, mit denen die beiden Hälften des Vergasers verbunden sind. Vorsichtig den oberen Gehäuseteil vom Vergaser abheben und die Choke-Hebel abnehmen.

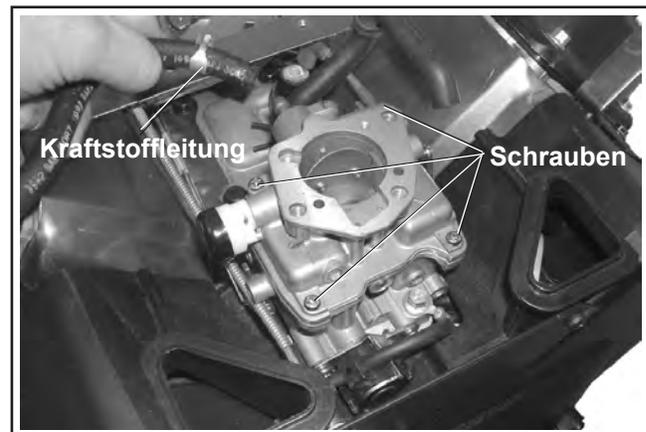


Abbildung 5-9. Detailansicht des Vergasers.

- Den oberen Gehäuseteil des Vergasers so halten, dass die Schwimmereinheit vertikal hängt und leicht auf der Kraftstoffeinnassnadel aufliegt. Die Kraftstoffeinnassnadel muss sich vollständig in Position befinden, das Nadelende darf jedoch nicht abgesenkt sein. Siehe Abbildung 5-10.

HINWEIS: Die Spitze der Kraftstoffeinlassnadel ist federbelastet. Sicherstellen, dass die Schwimmereinheit auf der Kraftstoffeinlassnadel aufliegt, ohne jedoch deren Spitze abzusenken.

- Die korrekte Schwimmerhöhereinstellung liegt bei 22 mm (0,86 Zoll) Dabei wird von der Schwimmerbasis bis zur Gushalterung des pneumatischen Tonsignals gemessen. Die Höhereinstellung des Schwimmers erfolgt durch vorsichtige Biegung der Lasche.

HINWEIS: Sicherstellen, dass die Messung ausgehend von der Gussoberfläche und nicht von der Fläche der Gummidichtung erfolgt.

- Ist keine korrekte Schwimmerhöhereinstellung möglich, so ist zu überprüfen, ob die Kraftstoffeinlassnadel verschmutzt, verstopft oder verschlissen ist. Die Messingschraube und die Schwimmereinheit entfernen, damit die Kraftstoffeinlassnadel entfernt werden kann.

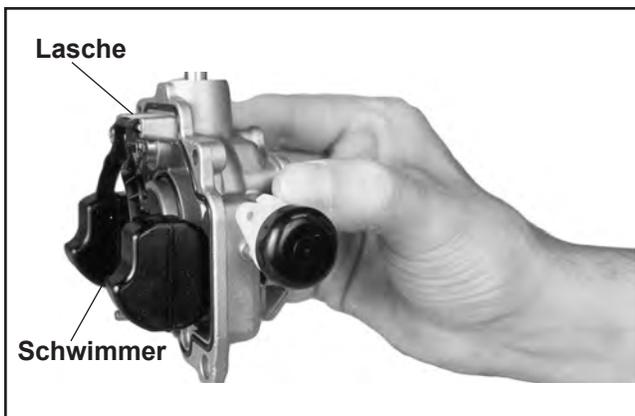


Abbildung 5-10. Einstellung des Schwimmers des Vergasers.

- Ist die korrekte Höhe des Schwimmers erreicht, wird die pneumatische Tonsignaleinheit vorsichtig auf das Vergasergehäuse abgesenkt und die Choke-Hebel werden wieder angebracht. Die vier Schrauben einsetzen. Anzug der Schrauben auf **1,7 N·m (15 Zoll lb)**. Siehe Abbildung 5-9.
- Die Kraftstoffleitung anschließen.
- Den Entlüftungsschlauch und die Luftfiltereinheit installieren. Dabei ist auf die Vorgehensweise in Kapitel 11 – "Erneute Montage" Bezug zu nehmen.

Demontage

Bei der Demontage des Vergasers ist folgendermaßen vorzugehen: Siehe Abbildung 5-11.

- Den Luftfilter, das Entlüftungsrohr und den Vergaser entfernen. Hierzu ist auf Kapitel 9 – "Demontage" Bezug zu nehmen.

- Die vier Schrauben entfernen und vorsichtig die pneumatische Tonsignaleinheit vom Vergasergehäuse abnehmen.
- Die Schraube lösen, mit der die Schwimmereinheit am pneumatischen Tonsignal fixiert ist, und den Schwimmer, die Schwimmerwelle und die Kraftstoffeinlassnadel entfernen.
- Die Leerlaufdüse vom Vergasergehäuse abnehmen.

HINWEIS: Bei der Hauptdüse handelt es sich um eine feste Düse. Im Bedarfsfalle kann diese entfernt werden. Für große Höhen sind spezielle Hauptdüsen erhältlich.

- Den schwarzen Verschluss auf dem Wellenende des Chokes nur dann abnehmen, wenn eine Inspektion und Reinigung der Wellenfeder erforderlich ist.
- Die Feder und die Einstellschraube für die niedrigen Leerlaufdrehzahl vom Vergasergehäuse abnehmen.
- Für die optimale Reinigung der Belüftungsklappen und die Entlüftung des Gehäuses sollte ein gutes handelsübliches Vergaserlösungsmittel benutzt werden (z.B. Gumout™). Druckluft durch die Öffnung der Einstellschraube für den Leerlaufkraftstoff blasen. Einen geeigneten Putzklappen verwenden, damit keine Personen von Verschleißabrieb getroffen werden.
- Die vorgeformte Gummidichtung nur dann entfernen, wenn diese ausgetauscht werden muss. Wird diese entfernt, so muss sie nachfolgend ersetzt werden.

Inspektion/Reparatur

Alle Teile sorgfältig überprüfen und verschlissene und beschädigte Teile austauschen.

- Das Vergasergehäuse auf Risse, Löcher oder anderweitigen Verschleiß und Schäden untersuchen.
- Den Schwimmer auf Risse, Löcher und fehlende oder beschädigte Schwimmerteile untersuchen. Die Welle und das Schwimmerscharnier auf Verschleiß oder Beschädigungen untersuchen.
- Die Kraftstoffeinlassnadel und die Aufnahme auf Verschleiß oder Schäden untersuchen.
- Die Spitze der Einstellschraube für niedrigen Leerlaufkraftstoff auf Verschleiß oder Rillenbildung untersuchen.

Kapitel 5

Kraftstoffanlage und Drehzahlregler

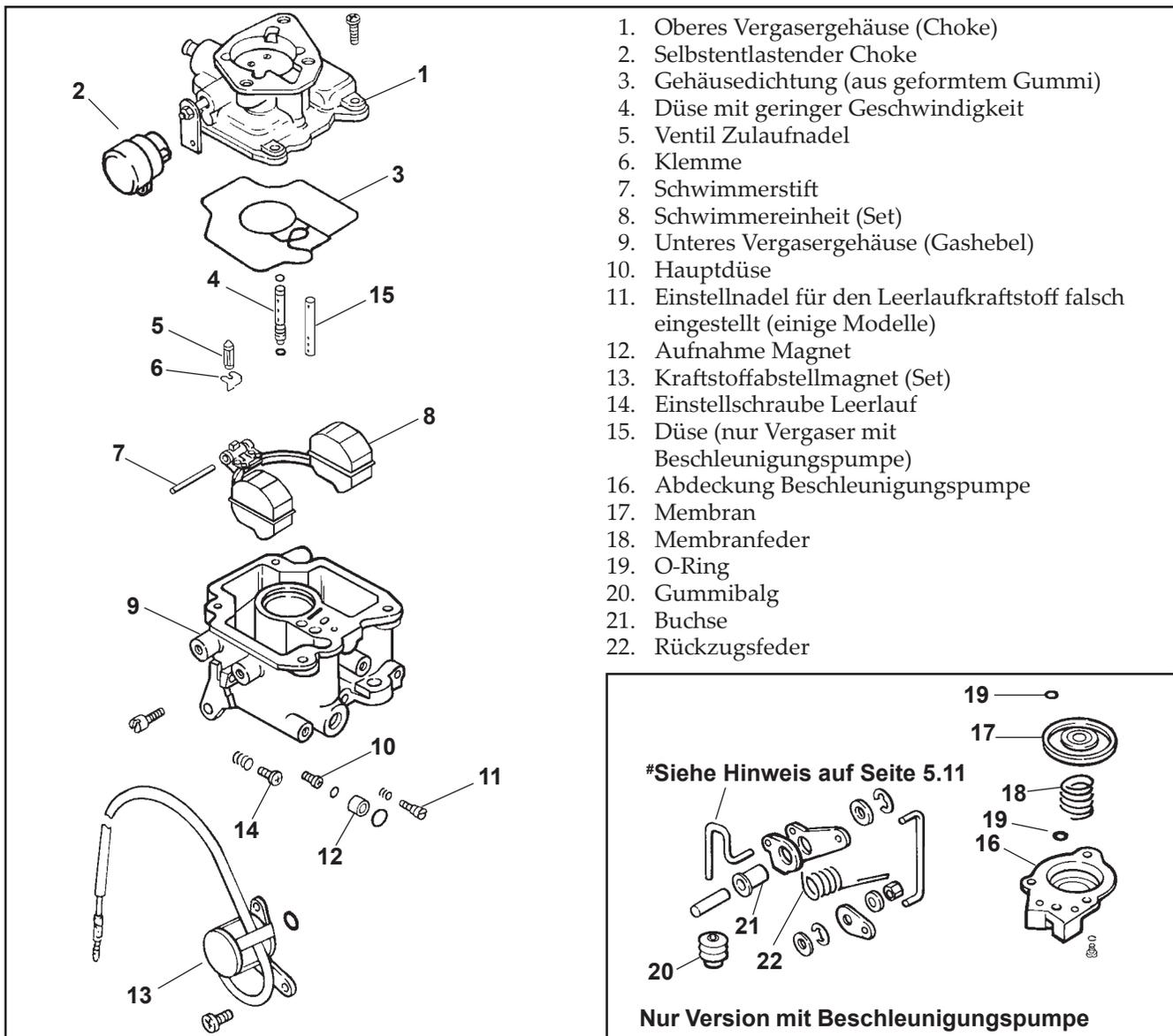
- Die Choke-Klappe ist federbelastet. Sicherstellen, dass diese sich frei auf der Welle bewegen kann.
HINWEIS: Bei der Herstellung werden die Klappen des Gashebels und des Chokes befestigt und an die Wellen angepasst. Diese Teile können nicht gewartet werden.

Während der Wartung oder der erneuten Installation der Vergaser sind stets neue Dichtungen zu verwenden. Es sind Reparatursets erhältlich, die neue Dichtungen und andere Teile enthalten. Diese Sets werden auf der folgenden Seite beschrieben.

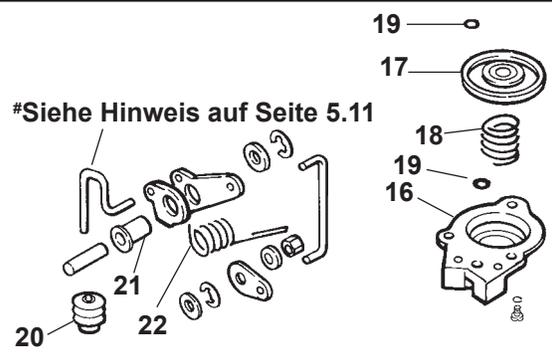
Erneute Montage

Bei der erneuten Montage des Vergasers ist folgendermaßen vorzugehen: Siehe Abbildung 5-11.

- Die Kraftstoffeinlassnadel auf dem Schwimmerflügel montieren. Den Schwimmer, die Schwimmerwelle und die Kraftstoffeinlassnadel auf dem pneumatischen Tonsignal montieren. Die Schraube anziehen. Die Höhe des Schwimmers anhand der Vorgehensweise, die im Abschnitt "Einstellungen" aufgeführt wird, überprüfen.
- Die Leerlaufdüse mit der verjüngten Spitz in Richtung Boden des Vergasers installieren. Sicherstellen, dass die Düse komplett in der korrekten Position sitzt.
- Die Feder und die Einstellschraube für den niedrigen Leerlaufkraftstoff installieren.
- Unter Verwendung der vier Schrauben den oberen auf dem unteren Gehäuseteil des Vergasers montieren. Anzug der Schrauben auf **1,7 N·m (15 Zoll lb)**.



- Oberes Vergasergehäuse (Choke)
- Selbstentlastender Choke
- Gehäusedichtung (aus geformtem Gummi)
- Düse mit geringer Geschwindigkeit
- Ventil Zulaufnadel
- Klemme
- Schwimmerstift
- Schwimmereinheit (Set)
- Unteres Vergasergehäuse (Gashebel)
- Hauptdüse
- Einstellnadel für den Leerlaufkraftstoff falsch eingestellt (einige Modelle)
- Aufnahme Magnet
- Kraftstoffabstellmagnet (Set)
- Einstellschraube Leerlauf
- Düse (nur Vergaser mit Beschleunigungspumpe)
- Abdeckung Beschleunigungspumpe
- Membran
- Membranfeder
- O-Ring
- Gummibalg
- Buchse
- Rückzugsfeder



Nur Version mit Beschleunigungspumpe

Abbildung 5-11. Vergaser CH18-740 – Explosionsansicht.

5. Den Vergaser auf dem Motor montieren. Dabei ist auf die Vorgehensweise in Kapitel 11 – “Erneute Montage” Bezug zu nehmen.

Teile wie die Einheiten Choke-Welle und Gashebel, Gashebelklappe, Choke-Klappe, Einstellschraube für niedrigen Leerlaufkraftstoff und andere sind separat erhältlich.

Um sicherzustellen, dass die richtigen Ersatzteile und Sets gekauft werden, ist stets auf das Ersatzteillhandbuch des zu wartenden Motors Bezug zu nehmen. Für den Vergaser und die entsprechenden Teile sind folgende Wartungs-/Reparatursets erhältlich:

Vergaser-Reparaturset
Schwimmerset
Set für große Höhen (1.525-3.048 m / 5.000-10.000 Fuß)
Set für große Höhen (über 3.048 m / 10.000 Fuß)
Set Abstellmagneteinheit
Set Buchse und Dichtung Beschleunigungspumpe
Set Membran Beschleunigungspumpe
Reparaturset Choke

*HINWEIS: Ist die Bewegung des Gestänges der Beschleunigungspumpe begrenzt oder befinden sich Korrosionsanzeichen in der Öffnung des Gehäuses des Pumpengestänges, so ist diese Öffnung mit einem Bohrer mit 0,153 Zoll (3,9 mm) oder Nr. 23 vorsichtig zu reinigen (zu vergrößern), um den korrekten Betrieb wieder herzustellen. Während der erneuten Montage ist Druckluft durch die Öffnung zu blasen, und diese leicht mit Öl zu schmieren.

Vergaser

Zweizylindriger Vergaser Keihin BK (CH750)

Bei dem auf den Motoren CH750 verwendeten Vergaser handelt es sich um einen zweizylindrigen Keihin mit zwei festen Hauptdüsen. Siehe Abbildung 5-12. Darüber hinaus verfügen diese Vergaser über einen selbstentlastenden Choke ähnlich demjenigen, der auf Einzelvergasern mit Venturieffekt eingesetzt wird. Die Kreisläufe im Inneren des Vergasers arbeiten wie folgt:

Schwimmerkreislauf:

Das Kraftstoffniveau im Gehäuse wird durch Schwimmer und Kraftstoffeinlassnadel aufrechterhalten. Der Auftrieb des Schwimmers stoppt den Kraftstofffluss, wenn sich der Motor in Ruhestellung befindet. Wird der Kraftstoff verbraucht, sinkt der Schwimmer und der Kraftstoffdruck schiebt die Einlassnadel vom Sitz. Dadurch kann mehr Kraftstoff ins Gehäuse gelangen. Nimmt der Bedarf ab, übersteigt der Schwimmerauftrieb den Kraftstoffdruck, erreicht die vorgegebene Einstellung und der Fluss wird gestoppt.

Kreislauf mit mittlerer Drehzahl und Leerlauf:

Bei niedrigen Drehzahlen arbeitet der Motor nur im Leerlaufkreislauf. Wenn eine bestimmte Menge Luft durch die Leerlaufdüse gelangt, strömt Kraftstoff durch die beiden Hauptdüsen und wird anschließend durch die Leerlaufdüsen geleitet. Luft und Kraftstoff werden im Leerlaufdüsengehäuse miteinander vermischt und treten über die Überströmöffnung aus. Von der Überströmöffnung gelangt dieses Luft-Kraftstoff-Gemisch zur Leerlaufprogressionskammer. Von dort wird das Luft-Kraftstoff-Gemisch durch die Leerlauföffnungskanäle geleitet. Bei niedriger Leerlaufdrehzahl und demzufolge schwachem Vakuumsignal wird das Luft-Kraftstoff-Gemisch durch die Justierung der Einstellschraube für Leerlaufkraftstoff geregelt. Diese Mischung wird anschließend mit dem Hauptluftstrom vermischt und gelangt zum Motor. Mit dem Vergrößern der Gashebelklappe gelangen größere Mengen Luft-Kraftstoff-Gemisch durch die festeingestellten und kalibrierten Leerlaufprogressionsöffnungen. Öffnet sich die Gashebelklappe weiter, wird das Vakuumsignal stark genug, dass der Hauptkreislauf einsetzt.

Hauptkreislauf (hohe Drehzahl):

Bei hohen Lasten/Drehzahlen arbeitet der Motor im Hauptkreislauf. Wenn eine bestimmte Menge Luft durch die vier Lüftungsdüsen gelangt, wird der Kraftstoff durch die Hauptdüsen gedrückt. Luft und Kraftstoff werden in den Hauptzerstäubern miteinander vermischt und verbinden sich mit dem Hauptluftstrom, wo sich Kraftstoff und Luft weiter vermischen. Dieses Gemisch wird dann in die Verbrennungskammer geleitet. Der Vergaser verfügt über einen fest eingestellten Hauptkreislauf. Es sind keine Einstellungen möglich.

Vergasereinstellungen

Einstellung

HINWEIS: Vergasereinstellungen sind erst nach dem Warmlaufen des Motors vorzunehmen.

Der Vergaser ist so ausgelegt, dass er dem Motor unter allen Betriebsbedingungen das richtige Kraftstoff-Luft-Gemisch zuführt. Die Hauptkraftstoffdüse ist werkseitig eingestellt und kann nicht reguliert werden*. Die Einstellschraube für den niedrigen Leerlaufkraftstoff wurde ebenfalls werkseitig eingestellt und muss normalerweise nicht justiert werden. Je nach Modell und Anwendung können die Motoren auch mit einem "Kontrollsystem für die Leerlaufdrehzahl" ausgestattet sein. Ist ein solches "Kontrollsystem für die Leerlaufdrehzahl" vorhanden, ist bei der Einstellung des Vergasers zusätzlich zur aufgeführten Vorgehensweise zur Einstellung auch auf "Modelle mit Kontrollsystem für die

Kapitel 5

Kraftstoffanlage und Drehzahlregler

Leerlaufdrehzahl" Bezug zu nehmen.

*HINWEIS: Für Motoren, die auf großen Höhen über ca. 1500 m (5.000 Fuß) eingesetzt werden, kann eine spezielle Hauptdüse für 'große Höhen' erforderlich sein. Siehe "Betrieb in großer Höhe".

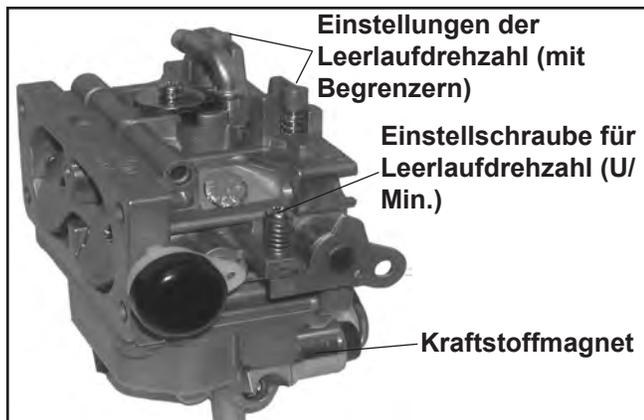


Abbildung 5-12. Zweizylindriger Vergaser Keihin. Sollten dennoch Schwierigkeiten beim Starten des Motors oder ein ungleichmäßiger Lauf vorliegen, ist es möglich, dass der Vergaser gewartet oder eingestellt werden muss.

Vergasereinstellung

Einstellung der niedrigen Leerlaufdrehzahl (U/Min.)

1. **Einstellung der niedrigen Leerlaufdrehzahl (U/Min.):** Den Gashebel in die Position "Leerlauf" oder "Langsam" stellen. Die niedrige Leerlaufdrehzahl auf **1.200 U/Min.*** (± 75 U/Min.) einstellen, indem die Einstellschraube für die niedrige Leerlaufdrehzahl **an- oder abgeschraubt** wird. Die Geschwindigkeit mithilfe eines Tachometers überprüfen.

*HINWEIS: Die aktuelle Leerlaufdrehzahl hängt von der Anwendung ab. Hierzu ist auf die Empfehlungen des Geräteherstellers Bezug zu nehmen. Die niedrige Leerlaufdrehzahl für Grundmotoren liegt bei 1200 U/Min. Um die bestmöglichen Ergebnisse bei der Einstellung der Einstellschraube für niedrigen Leerlaufkraftstoff zu erzielen, sollte die niedrige Leerlaufdrehzahl bei 1200 U/Min. (± 75 U/Min.) liegen.

Einstellung der niedrigen Leerlaufdrehzahl

HINWEIS: Die Motoren verfügen über Begrenzerstopfen oder feste Leerlaufdrehzahlen auf zwei Einstellschrauben für den niedrigen Leerlaufkraftstoff. Punkt 3 kann lediglich innerhalb der vom Stopfen möglichen Grenzen ausgeführt werden. Die Begrenzerstopfen dürfen nicht abgenommen werden.

1. Den Motor starten und mit dem Gashebel 5-10 Minuten bei Halbgas laufen lassen, um ihn aufzuwärmen. Vor der Ausführung der in den Punkten 2, 3 und 4 beschriebenen Arbeitsvorgänge muss der Motor warm sein.
2. Den Gashebel in die Position "Leerlauf" oder "Langsam" stellen. Die niedrige Leerlaufdrehzahl auf **1.200 U/Min.*** einstellen. Dabei ist den Hinweisen in "Einstellung der niedrigen Leerlaufdrehzahl (U/Min.)" zu folgen.
3. **Einstellung der Einstellschraube/n des niedrigen Leerlaufkraftstoffs:** Den Gashebel in die Position "Leerlauf" oder "Langsam" stellen.
 - a. Eine der Einstellschrauben des niedrigen Leerlaufkraftstoffs (im Gegenuhrzeigersinn) von der vorigen Einstellung wegdrehen, bis die Drehzahl des Motors reduziert wird (fett). Die Position der Einstellschraube notieren. Nun die Einstellschraube im Uhrzeigersinn drehen. Die Drehzahl des Motors könnte sich erhöhen, und nimmt ab, sobald die Einstellschraube im Uhrzeigersinn gedreht wird (mager). Die Position der Einstellschraube notieren. Die Einstellschraube auf der Mitte zwischen den Einstellungen Fett und Mager einstellen. Siehe Abbildung 5-13.

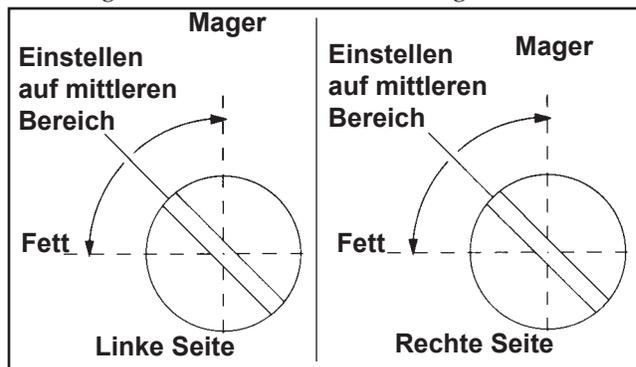


Abbildung 5-13. Optimale Einstellungen der niedrigen Leerlaufdrehzahl.

- b. Die Vorgehensweise auf der anderen Einstellschraube für den niedrigen Leerlaufkraftstoff ausführen.
4. Die **niedrige Leerlaufdrehzahl (U/Min.)** erneut überprüfen/auf die vorgegebene Einstellung regulieren.

Modelle mit Kontrollsystem für die Leerlaufdrehzahl

Einige Motoren verfügen über ein optionales Kontrollsystem für die Leerlaufdrehzahl. Der Zweck dieses Systems besteht darin, die Leerlaufdrehzahl auf dem gewünschten Wert zu halten, auch wenn die Umweltbedingungen (Temperatur, Störlasten, usw.) sich ändern. Motoren mit dieser Eigenschaft verfügen über eine kleine Sekundärfeder zwischen dem Reglerhebel und der unteren Einstellflasche der Haupthalterung. Siehe Abbildung 5-14.

Für die Einstellung der Leerlaufdrehzahl ist bei diesem System eine zusätzliche Vorgehensweise erforderlich. Ist die Einstellung der Leerlaufdrehzahl erforderlich, so ist folgendermaßen vorzugehen:

1. Die erforderlichen Kontroll- oder Drehzahleinstellungen unter Beachtung der entsprechenden Anweisungen im vorliegenden Kapitel vornehmen.
2. Den Gashebel in die Position "Leerlauf" stellen. Den Hebel des Drehzahlreglers vom Vergaser weg oder den Gashebel gegen die Einstellschraube der Leerlaufdrehzahl halten, um die Aktivierung des Drehzahlreglers zu verhindern. Siehe Abbildung 5-15. Die Geschwindigkeit mithilfe eines Tachometers überprüfen und auf 1500 U/Min. einstellen.
3. Den Hebel des Drehzahlreglers loslassen und den Motor auf den kontrollierten Leerlauf zurückkehren lassen. Mit einem Tachometer überprüfen und mit der vom Hersteller der Ausrüstung empfohlenen Leerlaufdrehzahl vergleichen. Die kontrollierte Leerlaufdrehzahl (U/Min.) liegt in der Regel um (ca.) 300 U/Min. über der niedrigen Leerlaufdrehzahl. Ist eine Einstellung erforderlich, so ist die Einstelllasche auf die Kontrolleinheit der Drehzahl zu biegen. Siehe Abbildung 5-14.

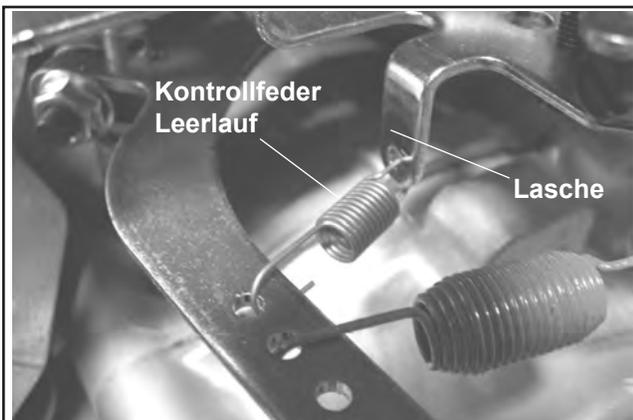


Abbildung 5-14. Position der Kontrollfeder des Leerlaufs.



Abbildung 5-15. Den Gashebel gegen die Sperrschraube der Leerlaufdrehzahl stellen (zweizylindriger Vergaser).

Vergaserwartung

Austausch des Schwimmers

Treten Anzeichen für Schwimmerstandprobleme auf, wie sie im Leitfaden zur Fehlersuche für Vergaser beschrieben sind, ist der Vergaser vom Motor abzunehmen, um den Schwimmer zu überprüfen bzw. auszutauschen. Für den Austausch von Schwimmer, Stift sowie Schwimmerventil, Klemme und Schraube sollte ein Schwimmer-Set verwendet werden.

1. Die Arbeitsschritte für die Entfernung des Vergasers und des Hochleistungsluftfilters in Kapitel 9 "Demontage" ausführen.
2. Bevor der Vergaser ausgebaut wird, sind Schmutz und Fremdkörper vom Außenbereich des Vergasers zu entfernen. Die vier Schrauben entfernen und vorsichtig das Schwimmergehäuse vom Vergaser abnehmen. Der interne O-Ring oder der O-Ring des Gehäuses dürfen nicht beschädigt werden. Den verbleibenden Kraftstoff in einen zugelassenen Behälter gießen. Alle Teile zurückstellen. Darüber hinaus kann der Kraftstoff abgelassen werden, bevor das Gehäuse entfernt wird, indem die Gehäuseablassschraube gelöst/ entfernt wird. Siehe Abbildung 5-16.

5

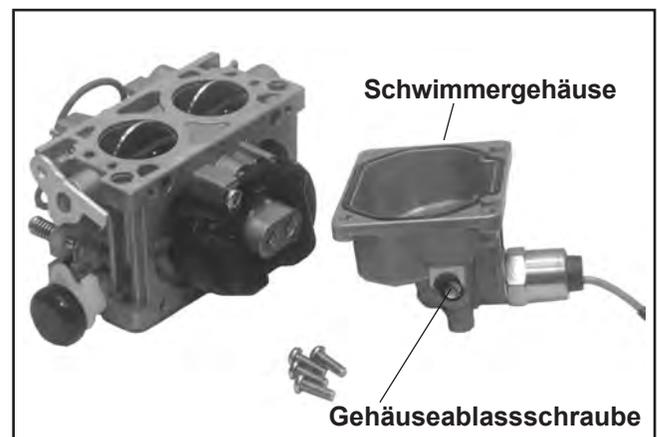


Abbildung 5-16. Schwimmergehäuse ohne Kraftstoff.

Kapitel 5

Kraftstoffanlage und Drehzahlregler

- Die Schraube des Schwimmerstifts entfernen und den alten Schwimmer, den Stift und die Einlassnadel entfernen. Siehe Abbildung 5-17. Alle Teile entsorgen. Die Aufnahme der Einlassnadel darf nicht gewartet und keinesfalls entfernt werden.

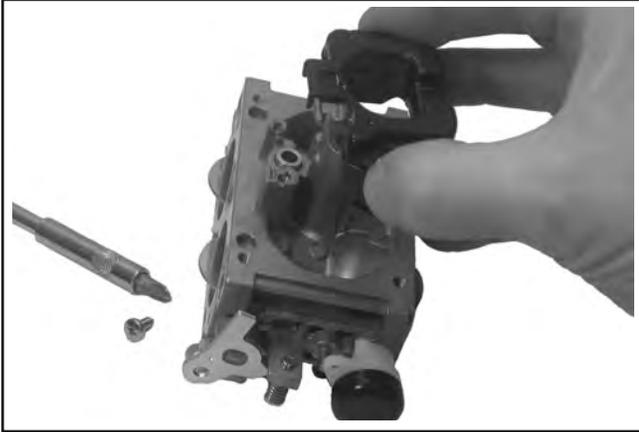


Abbildung 5-17. Entfernung der Einlassnadel und des Schwimmers.

- Bevor die neuen Teile installiert werden, sind die Bereiche des Schwimmergehäuses des Vergasers und die Einlassaufnahme je nach Bedarf zu reinigen.
- Die Einlassnadel mit der Klemme am Kunststoffschaft des Schwimmers befestigen. Die geformte 90°-Lippe sollte nach oben weisen, während das Ventil der Nadel nach unten hängt. Siehe Abbildung 5-18.

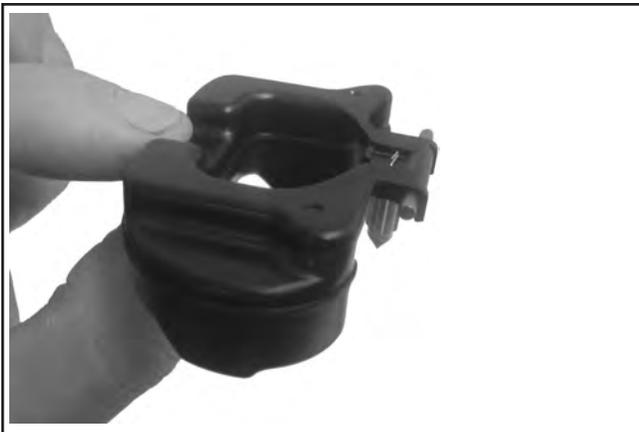


Abbildung 5-18. Details der Einlassnadel und des Schwimmers.

- Den Schwimmer und die Einlassnadel in der Aufnahme und im Gehäuse des Vergasers installieren. Den neuen Stift über das Schwimmerscharnier installieren und mit einer neuen Montageschraube fixieren. Siehe Abbildung 5-19.

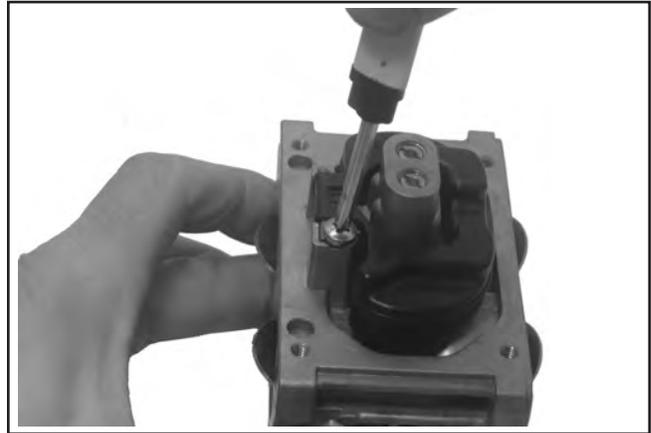


Abbildung 5-19. Installation der Schwimmereinheit.

- Das Gehäuse des Vergasers so halten, dass die Schwimmereinheit vertikal hängt und leicht auf der Kraftstoffeinlassnadel aufliegt. Die Einlassnadel muss sich vollständig in Position befinden, der mittlere Stift der Nadel (auf dem Ende der Halteschelle) darf jedoch nicht abgesenkt sein. Die Einstellung der Schwimmerhöhe überprüfen.

HINWEIS: Der mittlere Stift der Kraftstoffeinlassnadel ist federbelastet. Sicherstellen, dass der Schwimmer auf der Kraftstoffeinlassnadel aufliegt, ohne jedoch deren mittleren Stift abzusenken.

- Die korrekte SchwimmerhöhenEinstellung liegt bei $17 \text{ mm (0,669 Zoll)} \pm 1,5 \text{ mm (0,059 Zoll)}$. Dabei wird von der Schwimmerbasis bis zum Vergasergehäuse gemessen. Siehe Abbildung 5-20. Den Schwimmer austauschen, wenn die Höhe von der vorgegebenen Einstellung abweicht. **NICHT** versuchen, die Einstellung durch Biegung der Lasche des Schwimmers vorzunehmen.

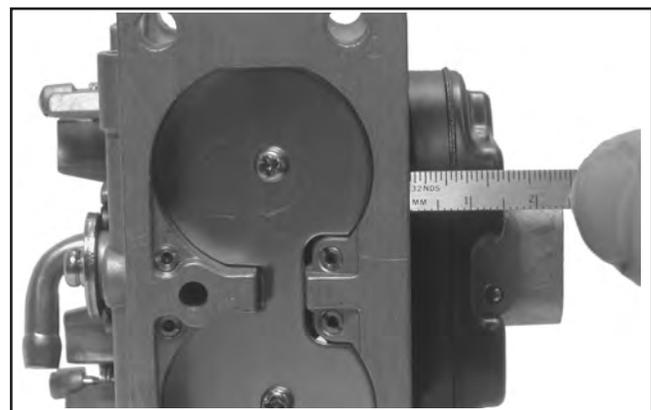


Abbildung 5-20. Überprüfung der Schwimmerhöhe.

HINWEIS: Sicherstellen, dass die Messung ausgehend von der Gussoberfläche und nicht von der Gummidichtung erfolgt, soweit diese noch befestigt ist.

- Nachdem die korrekte Höhe des Schwimmers erreicht ist, wird das Schwimmergehäuse vorsichtig auf dem Vergaser installiert. Dabei werden neue O-Ringe verwendet. Die Befestigung mit den vier Original-Schrauben vornehmen. Anzug der Schrauben auf $2,5 \pm 0,3$ N·m ($23 \pm 2,6$ Zoll lb). Siehe Abbildung 5-21.

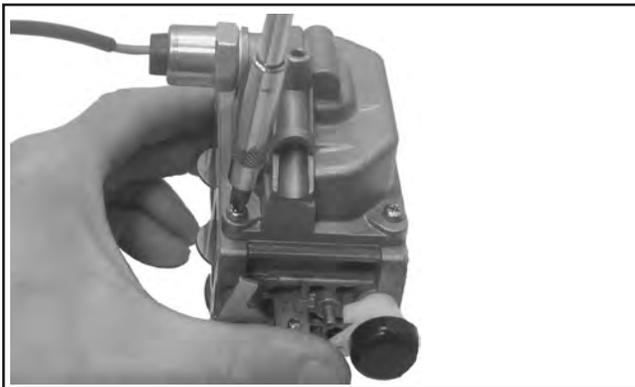


Abbildung 5-21. Installation des Schwimmergehäuses.

- Den Vergaser und den Hochleistungsluftfilter wieder installieren, wie im Kapitel 11 "Erneute Montage" erläutert.

Demontage/Überholung

- Bevor der Vergaser ausgebaut wird, sind Schmutz und Fremdkörper vom Außenbereich des Vergasers zu entfernen. Die vier Schrauben entfernen und das Schwimmergehäuse vom Vergaser abnehmen. Den verbleibenden Kraftstoff in einen zugelassenen Behälter gießen. Die alten O-Ringe entfernen und entsorgen. Darüber hinaus kann der Kraftstoff abgelassen werden, bevor das Gehäuse entfernt wird, indem die Gehäuseablassschraube gelöst/entfernt wird. Siehe Abbildung 5-22.

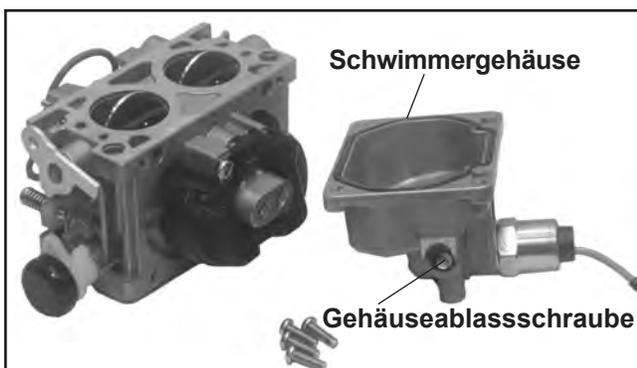


Abbildung 5-22. Schwimmergehäuse ohne Kraftstoff.

HINWEIS: Eine weitere Demontage des Schwimmergehäuses ist nicht erforderlich, mit Ausnahme des Falls der Installation des Sets Kraftstoffmagnet oder des Sets Schwimmergehäuse (separat erhältlich).

- Die Schraube des Schwimmerstifts entfernen und den alten Schwimmer, den Stift und die Einlassnadel entfernen. Siehe Abbildung 5-23. Alle alten Teile entsorgen. Die Aufnahme der Einlassnadel darf nicht gewartet und keinesfalls entfernt werden.



Abbildung 5-23. Entfernung der Einlassnadel und des Schwimmers.

- Mit einem Schlitzschraubenzieher entsprechender Größe vorsichtig die beiden Hauptdüsen des Vergasers entfernen. Die Positionen der Düsen notieren und kennzeichnen, damit die erneute Montage korrekt erfolgen kann. Je nach Größe/Seite können spezifische Hauptdüsen vorhanden sein. Nach der Entfernung der Hauptdüsen können die Hauptzerstäuber entlang des Bodens der Haupttürme entfernt werden. Die Ausrichtung/Richtung der Zerstäuber notieren. Das Ende mit den beiden erhöhten Schultern muss sich außen/unten nahe an den Hauptdüsen befinden. Alle Teile für die Reinigung und den erneuten Einbau zurückstellen. Siehe Abbildung 5-24.

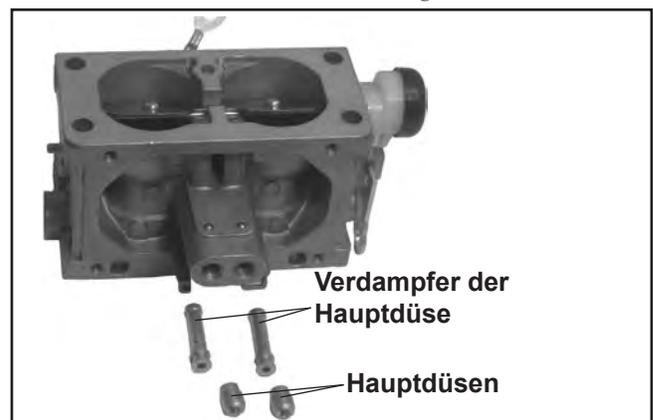


Abbildung 5-24. Hauptdüsen und Hauptzerstäuber entfernt.

Kapitel 5

Kraftstoffanlage und Drehzahlregler

- Die Schraube, mit der die flache Scheibe und der Masseleiter (soweit vorhanden) befestigt sind, vom Vergaser entfernen. Dann vorsichtig die beiden Leerlaufdüsen herausnehmen (anheben). Je nach Größe/Seite, Bezug oder Schild für die entsprechende erneute Montage können spezifische Leerlaufdüsen vorhanden sein. Auf dem Boden einer jeden Düse befindet sich ein kleiner O-Ring. Siehe Abbildungen 5-25 und 5-26. Die Teile für die Reinigung und den erneuten Einbau zurückstellen, mit Ausnahme des Falles, dass auch ein Düsenset installiert wird. Die Leerlaufdüsen mit Druckluft durchblasen. Keine Reinigungsmittel für den Vergaser oder die Kabel verwenden.

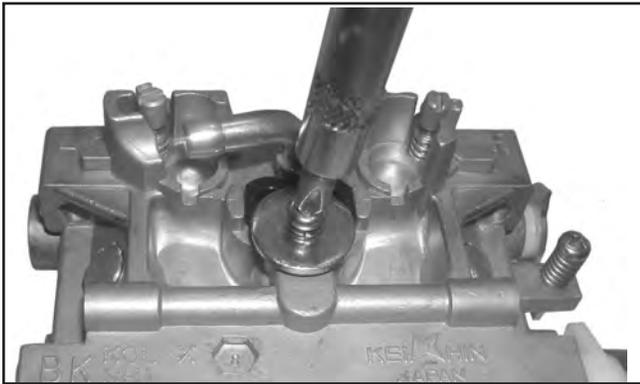


Abbildung 5-25. Entfernung der Schraube und der Scheibe.

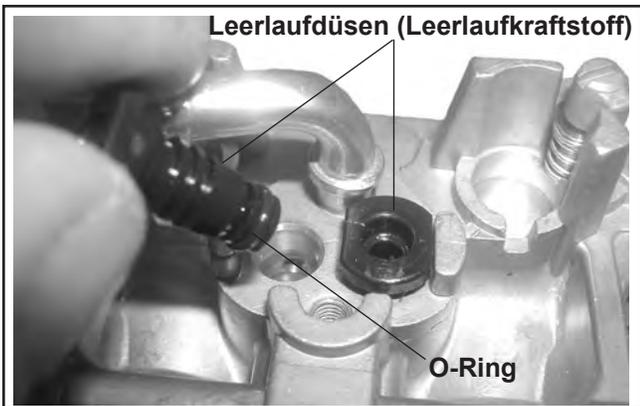


Abbildung 5-26. Detailansicht O-Ring und Leerlaufdüsen.

- Die Feder und die Einstellschraube für die niedrige Leerlaufdrehzahl (U/Min.) vom Vergaser abnehmen. Alle Teile entsorgen.

HINWEIS: Der Vergaser ist nun demontiert und es kann eine entsprechende Reinigung und die Installation der Teile aus dem Überholungsset erfolgen. Eine weitere Demontage ist nicht erforderlich. Die Gashebelwelleneinheit, die Aufnahme des Kraftstoffeinlasses, die Einstellschraube der Leerlaufdrehzahl mit Begrenzer und das Vergasergehäuse dürfen nicht gewartet und nicht entfernt werden. Die Welleneinheit des Chokes kann gewartet werden, doch auch diese Einheit sollte nicht

- entfernt werden, mit Ausnahme des Falles, dass das Reparaturset des Chokes installiert wird.
- Das Vergasergehäuse, die Hauptdüsen, die Entlüftungsöffnungen, die Aufnahmen, usw. mit einem guten handelsüblichen Vergaserlösungsmittel reinigen. Nicht mit Kunststoff- oder Gummiteilen in Berührung bringen, soweit diese nicht kompatibel sind. Mit sauberer und trockener Druckluft die Belüftungsöffnungen und internen Kanäle durchblasen. Keine Drähte oder Metallinstrumente für die Reinigung der Öffnungen und Düsen verwenden. Den Vergaser gründlich überprüfen, um sicherzustellen, dass keine Risse, Verschleißerscheinungen oder Beschädigungen vorhanden sind. Die Aufnahme des Kraftstoffeinlasses auf Verschleiß oder Schäden untersuchen. Die federbelastete Choke-Klappe untersuchen, um sicherzustellen, dass diese sich frei auf der Welle bewegen kann.
- Nach Bedarf das Schwimmergehäuse des Vergasers reinigen.
- Zwei Hauptzerstäuber in den Türmen des Vergasergehäuses installieren. Das Ende der beiden Hauptzerstäuber mit zwei erhöhten Schultern muss sich außen/unten (nahe an den Hauptdüsen) befinden. Sicherstellen, dass die Zerstäuber sich vollständig am Boden befinden. Vorsichtig zwei Hauptdüsen auf der entsprechenden Seite, die bei der Herausnahme notiert wurde, in den Türmen des Vergasergehäuses installieren. Siehe Abbildung 5-27.

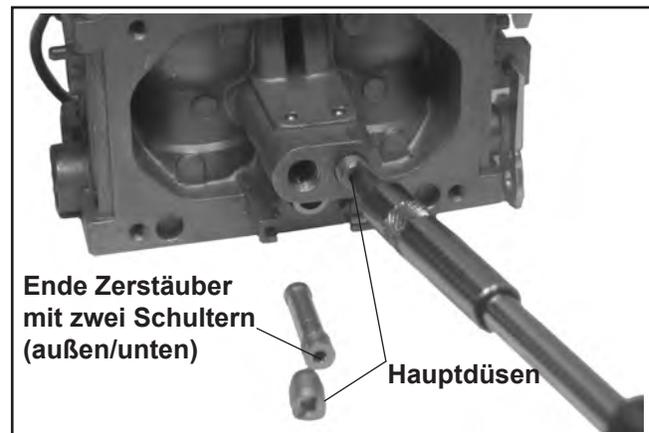


Abbildung 5-27. Installation der Hauptzerstäuber und Hauptdüsen.

- Sicherstellen, dass der O-Ring in der Nähe des Bodens der einzelnen Leerlaufdüsen jeweils neu ist oder sich in gutem Zustand befindet. Die beiden Leerlaufdüsen auf dem Vergaser ausrichten und einsetzen. Siehe Abbildung 5-26.
- Die große flache Rückhaltescheibe installieren und mit der Montageschraube fixieren. Dabei wird auch der Masseleiter befestigt, wenn dieser ursprünglich mit der Schraube fixiert war.

11. Eine neue Feder und eine neue Einstellschraube für die niedrige Leerlaufdrehzahl (U/Min.) auf dem Vergaser installieren. Als Anfangseinstellung wird diese soweit angezogen, dass 3 oder 4 Gewindereihen zu sehen sind. Siehe Abbildung 5-28.

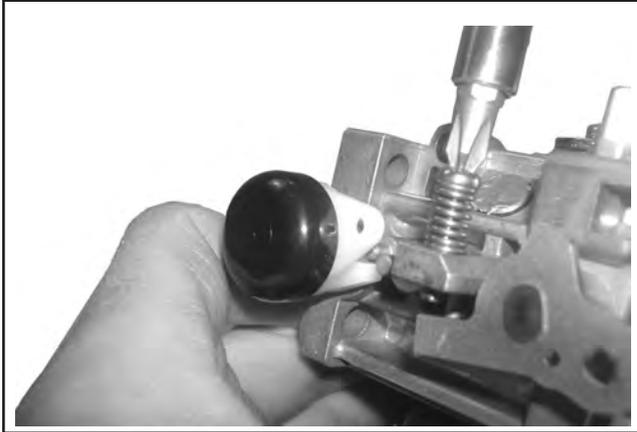


Abbildung 5-28. Installation der Feder und die Einstellschraube für die Leerlaufdrehzahl.

12. Die Einlassnadel mit der Klemme am Kunststoffschaft des Schwimmers befestigen. Die geformte 90°-Lippe sollte nach oben weisen, während das Ventil der Nadel nach unten hängt. Siehe Abbildung 5-29.



Abbildung 5-29. Details der Einlassnadel und des Schwimmers.

13. Den Schwimmer und die Einlassnadel in der Aufnahme und im Gehäuse des Vergasers installieren. Den neuen Stift über das Schwimmerscharnier installieren und mit einer neuen Montageschraube fixieren. Siehe Abbildung 5-30.

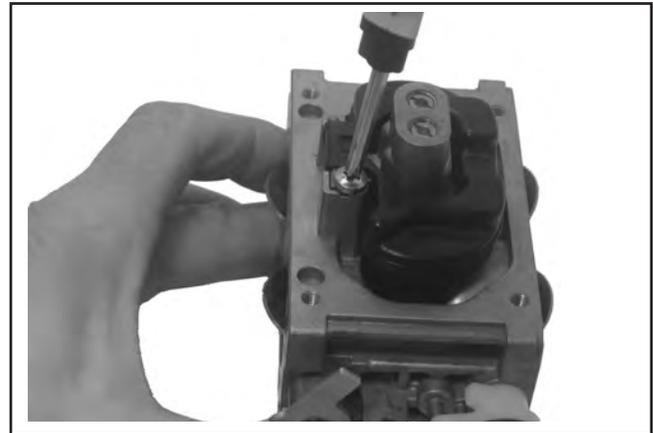


Abbildung 5-30. Installation der Schwimmereinheit.

14. Das Gehäuse des Vergasers so halten, dass die Schwimmereinheit vertikal hängt und leicht auf der Kraftstoffeinlassnadel aufliegt. Die Einlassnadel muss sich vollständig in Position befinden, der mittlere Stift der Nadel (auf dem Ende der Halteschelle) darf jedoch nicht abgesenkt sein. Die Einstellung der Schwimmerhöhe überprüfen.

HINWEIS: Der mittlere Stift der Kraftstoffeinlassnadel ist federbelastet. Sicherstellen, dass der Schwimmer auf der Kraftstoffeinlassnadel aufliegt, ohne jedoch deren mittleren Stift abzusenken.

15. Die korrekte SchwimmerhöhenEinstellung liegt bei **17 mm (0,669 Zoll) ± 1,5 mm (0,059 Zoll)**. Dabei wird von der Schwimmerbasis bis zum Vergasergehäuse gemessen. Siehe Abbildung 5-31. Den Schwimmer austauschen, wenn die Höhe von der vorgegebenen Einstellung abweicht. Nicht versuchen, die Einstellung durch Biegung der Lasche des Schwimmers vorzunehmen.

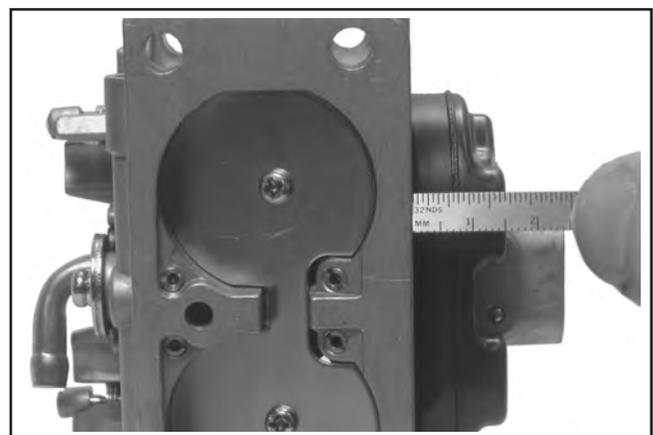


Abbildung 5-31. Überprüfung der Schwimmerhöhe.

HINWEIS: Sicherstellen, dass die Messung ausgehend von der Gussoberfläche und nicht von der Gummidichtung erfolgt, soweit diese noch befestigt ist.

Kapitel 5

Kraftstoffanlage und Drehzahlregler

16. Nachdem die korrekte Höhe des Schwimmers erreicht ist, wird das Schwimmergehäuse vorsichtig auf dem Vergaser installiert. Dabei werden neue O-Ringe verwendet. Die Befestigung mit den vier Original-Schrauben vornehmen. Anzug der Schrauben auf $2,5 \pm 0,3$ N·m ($23 \pm 2,6$ Zoll lb). Siehe Abbildung 5-32.

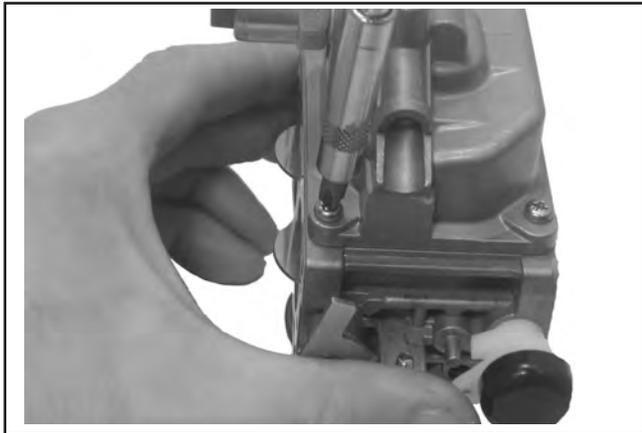


Abbildung 5-32. Installation des Schwimmergehäuses.

Reparatur des Choke

1. Den Vergaser vom Motor abnehmen. Die alten Montagedichtungen für den Luftfilter und den Vergaser entsorgen.
2. Alle Bereiche um die Welle des Chokes und den Mechanismus des selbstentlastenden Chokes sorgfältig reinigen.
3. Den Kunststoff-Verschluss vom Ende der Einheit Welle/Hebel des Chokes entfernen und entsorgen.
4. Die Position der Federhalter und der Choke-Klappe für eine nachfolgende korrekte Montage notieren. Siehe Abbildung 5-33. Die beiden Schrauben, mit denen die Choke-Klappe an der Welle des Chokes befestigt ist, entfernen. Die Welle aus dem Vergasergehäuse herausnehmen und die entfernten Teile entsorgen.

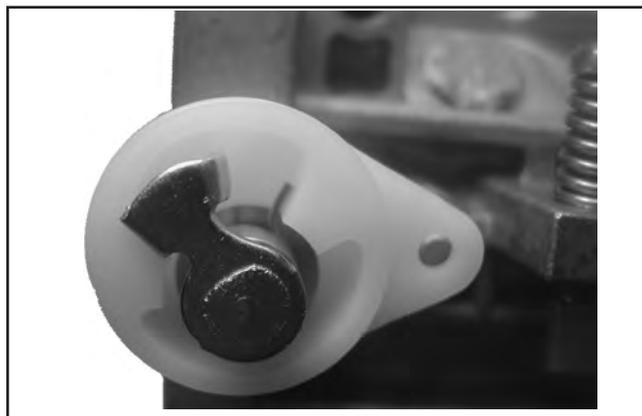


Abbildung 5-33. Details des Chokes.

5. Mit einem Schraubenabzieher (leichte Herausnahme) und unter Verwendung des alten Hebels des Chokes die Buchse der Originalwelle des Chokes entfernen. Die Buchse zurückstellen. Sie kann als Driver für die Installation der neuen Buchse verwendet werden. Den alten Hebel entsorgen.
6. Die Innendurchmesser beider Bohrungen der Choke-Welle wie vorgegeben reinigen.
7. Von außen die neue Buchse über den neuen Hebel des Chokes einsetzen und die Buchse in der Bohrung der äußeren Welle einpassen. Den Chokehebel so positionieren, dass die überstehende Auflage auf dem Vergasergehäuse sich zwischen den beiden Anschlägen befindet, die vom Hebel des Chokes gebildet werden. Siehe Abbildung 5-34.

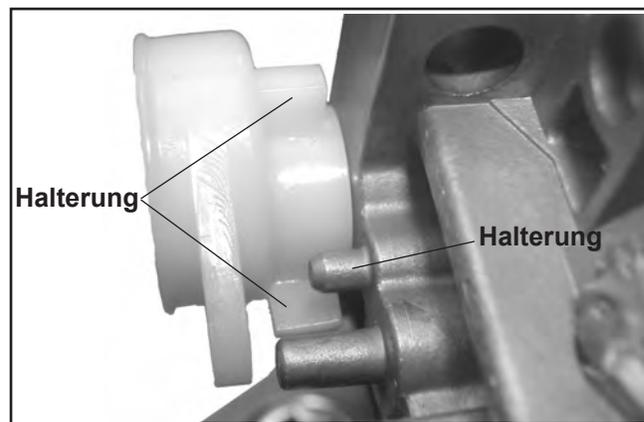


Abbildung 5-34. Montage Chokehebel.

8. Die alte Buchse umdrehen und als Driver benutzen, um die neue Buchse bis zum Anschlag in das Vergasergehäuse (eventuell mit leichten Schlägen) einzuschieben. Überprüfen, ob sich der Chokehebel frei und ohne Behinderungen oder Einschränkungen drehen kann. Siehe Abbildung 5-35.

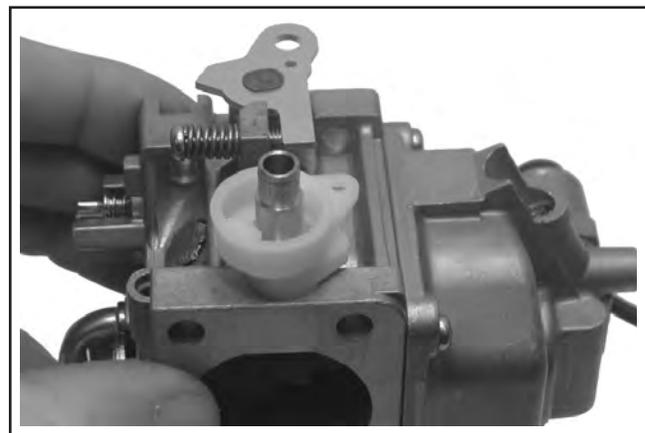


Abbildung 5-35. Installation der Buchse.

9. Die neue Rückzugsfeder auf der neuen Welle des Chokes so positionieren, dass die obere Halterung der Feder sich zwischen den beiden "Anschlägen" befindet, die auf dem Ende der Choke-Welle gebildet werden. Siehe Abbildung 5-36.

HINWEIS: Sicherstellen, dass diese während der Vorgänge im nächsten Punkt in dieser Position verbleibt.



Abbildung 5-36. Details der Feder und der Choke-Welle.

10. Die Feder und die Choke-Welle in den Vergaser einziehen. Die Welle drehen (vorspannen) und die innere Halterung der Feder gegen den Anschlag stellen, der sich im Inneren des Chokehebels gemäß der Originalmontage bildet. Siehe Abbildung 5-33. Die Halterung gegenüber der Feder muss sich immer noch zwischen den "Anschlägen" befinden, die von der Choke-Welle gebildet werden.
11. Einen Tropfen Loctite® auf die Gewinde der neuen Schrauben auftragen. Die neue Choke-Klappe auf der flachen Seite der Welle des Chokes positionieren und installieren. Die beiden Schrauben anschrauben. Den Choke schließen und die Ausrichtung der Klappe im Inneren des Vergaserhalses überprüfen. Dann die Schrauben fest anziehen. **Nicht zu stark anziehen.** Siehe Abbildung 5-37.

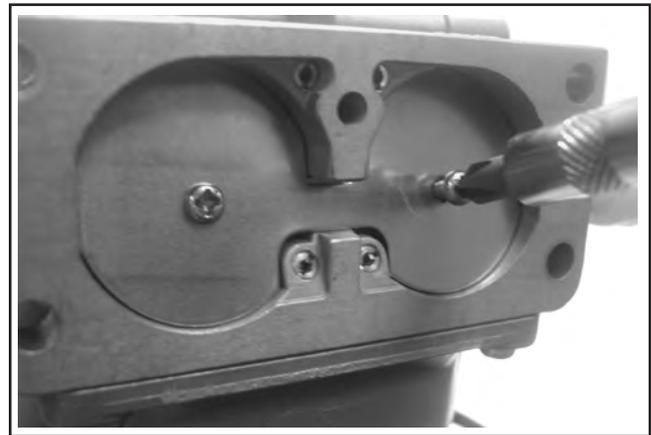


Abbildung 5-37. Installation der Choke-Klappe.

12. Den korrekten Betrieb und die freie Bewegung der Teile überprüfen. Den neuen Verschluss anbringen.

5

Während der Wartung oder der erneuten Installation der Vergaser sind stets neue Dichtungen zu verwenden. Es sind Reparatursets erhältlich, die neue Dichtungen und andere Teile enthalten. Für den zweizylindrigen Vergaser Keihin BK und die entsprechenden Teile sind folgende Wartungs-/Reparatursets erhältlich:

- Vergaser-Überholungsset
- Schwimmerset
- Set Kraftstoffmagnet
- Reparaturset Choke
- Gehäuseset
- Set für große Höhen (1.525-3.048 m / 5.000-10.000 Fuß)
- Set für große Höhen (über 3.048 m / 10.000 Fuß)

Kapitel 5

Kraftstoffanlage und Drehzahlregler

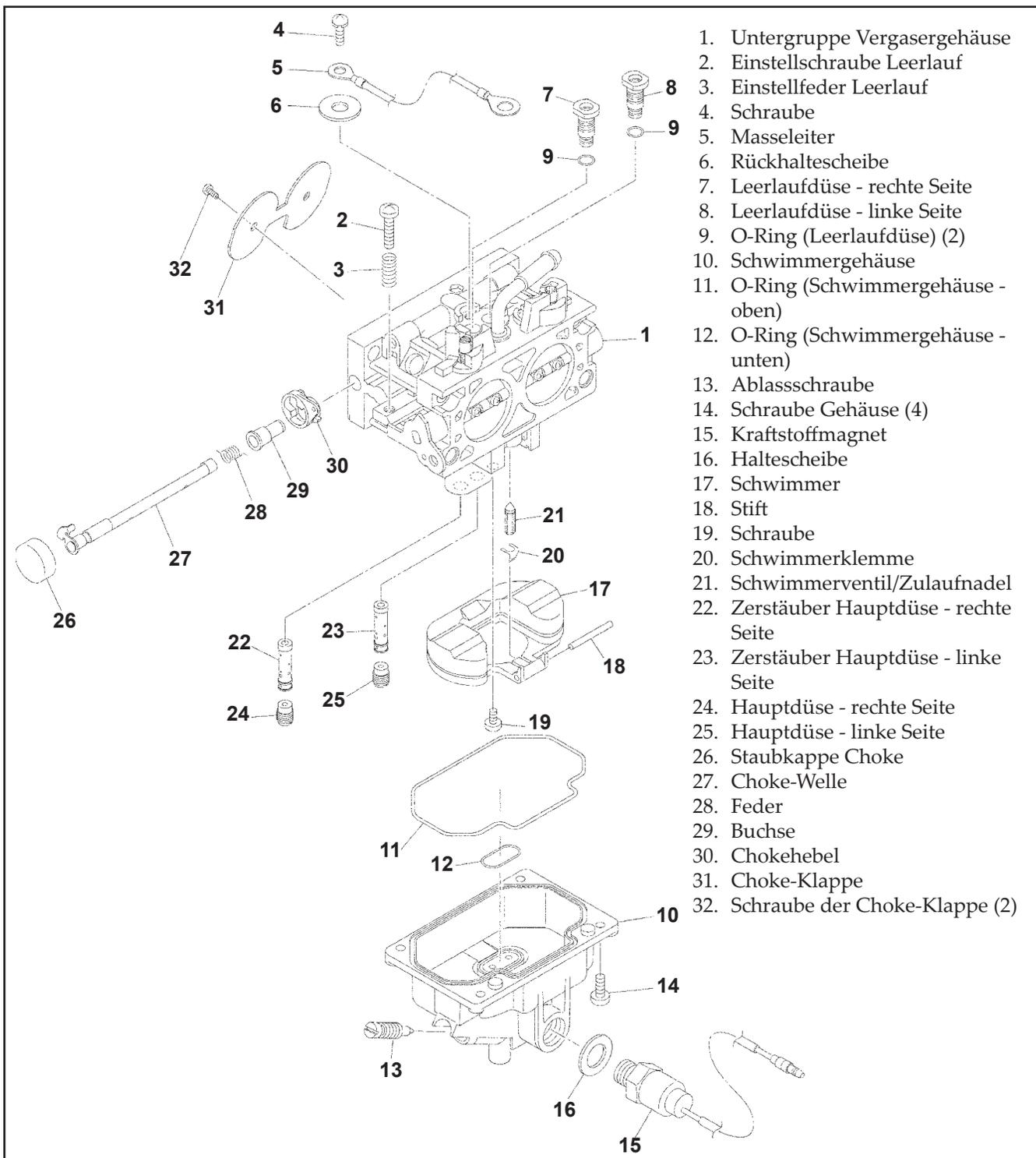


Abbildung 5-38. Zweizylindriger Vergaser Keihin BK - Explosionsansicht.

Drehzahlregler

Allgemeine Informationen

Der Drehzahlregler wurde entwickelt, um die Motorgeschwindigkeit bei veränderlichen Lastbedingungen konstant zu halten. Die meisten Motoren sind mit einem mechanischem Drehzahlregler mit zentrifugalem Fliehkörper ausgestattet. Auf einigen Motoren wird ein optionaler elektronischer Drehzahlregler montiert, wie auf Seite 5.23 gezeigt und erläutert. Der Zahnradmechanismus/Fliehkörpermechanismus des mechanischen Drehzahlreglers ist im Kurbelgehäuse untergebracht und wird vom Zahnrad der Nockenwelle angetrieben. Dieser Drehzahlregler arbeitet wie folgt:

- Die Zentrifugalkraft sorgt an der rotierenden Drehzahlreglereinheit dafür, dass sich die Fliehkörper bei steigender Geschwindigkeit nach außen bewegen. Die Spannung der Drehzahlreglerfeder bewegt diese nach innen, wenn die Geschwindigkeit abnimmt.



Abbildung 5-39. Hebelgestänge Drehzahlregler.

- Bewegen sich die Fliehkörper nach außen, bewegen sie den Stellstift ebenfalls nach außen.
- Der Stellstift kommt in Kontakt mit dem Flügel an der Drehzahlreglerwelle und lässt diese ebenfalls rotieren.
- Ein Ende der Drehzahlreglerwelle ragt durch das Kurbelgehäuse heraus. Die rotierende Bewegung der Drehzahlreglerwelle überträgt sich über das externe Gashebelgestänge auf den Gashebel des Vergasers. Siehe Abbildung 5-39.
- Befindet sich der Motor in Ruhestellung und der Gashebel in der Stellung "schnell", hält die Spannung der Drehzahlreglerfeder die Klappe des Gashebels offen. Befindet sich der Motor in Betrieb, rotiert die Drehzahlreglereinheit. Die vom Stellstift auf die Drehzahlreglerwelle ausgeübte Kraft sorgt dafür, dass sich die Klappe des Gashebels schließt. Die Spannung der Drehzahlreglerfeder und die vom Stellstift ausgeübte Kraft gleichen einander während des Betriebs aus, um die Motorgeschwindigkeit konstant zu halten.

- Bei Last und wenn die Geschwindigkeit von Motor (und Drehzahlregler) abnimmt, bewegt die Spannung der Drehzahlreglerfeder den Drehzahlreglerarm, um die Klappe des Gashebels weiter zu öffnen. Dadurch wird dem Motor mehr Kraftstoff zugeführt und die Motorgeschwindigkeit erhöht sich. Erreicht die Geschwindigkeit die drehzahlgeregelte Einstellung, gleichen sich die Spannung der Drehzahlreglerfeder und die vom Stellstift ausgeübte Kraft erneut aus, um die Motorgeschwindigkeit konstant zu halten.

Einstellungen

HINWEIS: Die Einstellung des Drehzahlreglers sollte nicht verändert werden. Eine Drehzahl, die über der normalen maximalen Drehzahl liegt, birgt Gefahren und kann zu Unfällen führen.

5

Allgemeine Informationen

Die drehzahlgeregelte Geschwindigkeit wird durch die Position des Gashebels bestimmt. Sie kann in Abhängigkeit von der Motoranwendung variabel oder konstant sein.

Grundeinstellung

HINWEIS: EFI-Motoren erfordern eine spezielle Grundeinstellung, die im Kapitel 5B beschrieben wird. Angaben zur Drehzahlreglereinstellung an EFI-Motoren sind dem Abschnitt "Anfangseinstellung des Druckreglers" in diesem Kapitel zu entnehmen.

Vorgehensweise - Motoren mit Vergaser

Diese Einstellung ist immer dann vorzunehmen, wenn sich der Drehzahlreglerarm gelockert oder von der Drehzahlreglerwelle gelöst hat. Siehe Abbildung 5-39 und wie folgt einstellen:

1. Sicherstellen, dass das Gashebelgestänge an den Drehzahlreglerarm und der Gashebel an den Vergaser gekoppelt ist.
2. Die Sechskantmutter, die den Drehzahlreglerhebel an der Drehzahlreglerwelle befestigt, lösen.
3. Den Drehzahlreglerhebel **in Richtung** Vergaser so weit wie möglich (vollständig geöffneter Gashebel) verschieben und in dieser Position halten.
4. Einen Nagel in die Öffnung am Wellenende einstecken und die Welle so lange wie möglich **im Gegenuhrzeigersinn** drehen, dann die Sechskantmutter fest anziehen.

Kapitel 5

Kraftstoffanlage und Drehzahlregler

Empfindlichkeit einstellen

Die Empfindlichkeit des Drehzahlreglers wird eingestellt, in dem die Drehzahlreglerfeder in den Löchern des Drehzahlreglerhebels verstellt wird. Erhöht sich die Geschwindigkeit und eine Motorlaständerung tritt ein, wurde der Drehzahlregler zu empfindlich eingestellt. Kommt es bei normaler Last zu einem großen Geschwindigkeitsabfall, ist der Drehzahlregler für eine stärkere Empfindlichkeit einzustellen. Siehe Abbildung 5-40 und wie folgt einstellen:

1. Um die Empfindlichkeit zu erhöhen, wird die Feder näher an die Drehzahlreglerwelle herangeführt.
2. Um die Empfindlichkeit zu reduzieren, wird die Feder weiter von der Drehzahlreglerwelle entfernt.



Abbildung 5-40. Einstellung der Empfindlichkeit des Drehzahlreglers.

Einstellung der hohen Drehzahl (U/Min.) (Siehe Abbildung 5-41.)

1. Den Gashebel bei laufendem Motor auf Schnell stellen. Die Drehzahl U/Min. mithilfe eines Tachometers überprüfen.
2. Die Gegenmutter an der Einstellschraube für die hohe Drehzahl lösen. Die Schraube abschrauben, um die Drehzahl U/Min. zu verringern, und anschrauben, um diese zu erhöhen. Die Drehzahl U/Min. mithilfe eines Tachometers überprüfen.
3. Ist die gewünschte Drehzahl U/Min. erreicht, wird die Gegenmutter wieder angezogen.

HINWEIS: Werden die Kabel von Gas- und Chokehebel nebeneinander verlegt, bzw. in einer einzigen Schelle, so muss zwischen diesen Kabeln ein kleiner Abstand verbleiben, um zu verhindern, dass diese sich miteinander verklemmen. Nach der Einstellung für die hohe Drehzahl sollte überprüft werden, ob zwischen den Steuerkabeln ein Abstand von mindestens 0,5 mm (0,020 Zoll) vorhanden ist.

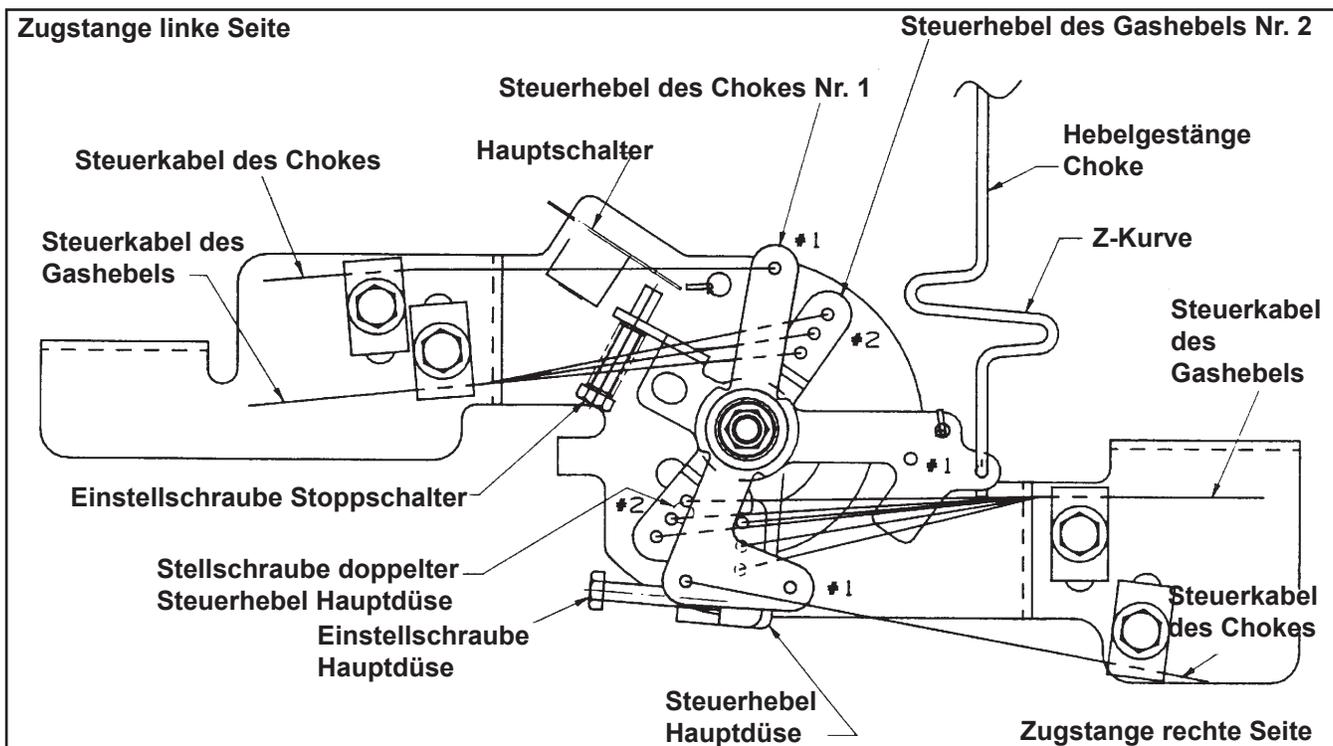


Abbildung 5-41. Drehzahlregleranschlüsse.

Elektronischer Drehzahlregler

Allgemeine Informationen

Der elektronische Drehzahlregler reguliert die Drehzahl des Motors bei variablen Lasten. Er besteht aus einer Steuereinheit des Drehzahlreglers, einem digitalen Linearantrieb und Hebelgestängen.

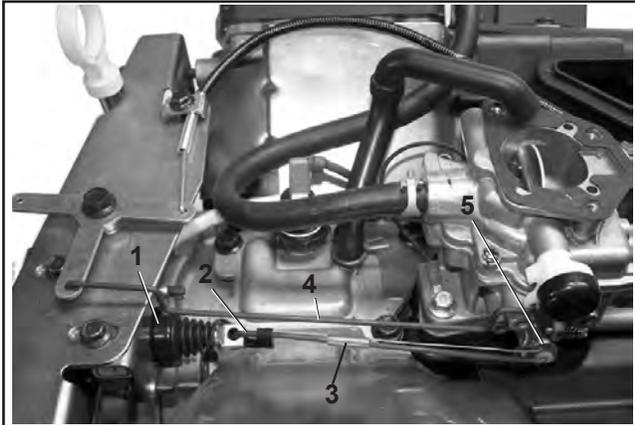


Abbildung 5-42. Elektronische Drehzahlreglereinheit.

1. Digitaler Linearantrieb
2. Gashebelgestänge
3. Feder Hebelgestänge
4. Hebelgestänge Choke
5. Adapter Gashebel



Abbildung 5-43. Position Steuereinheit des Drehzahlreglers.

Digitaler Linearantrieb (DLA)

Die Spulen des digitalen bidirektionalen Linearantriebs in der korrekten Abfolge versorgen, damit die Gewindewelle mit präzisen linearen Bewegungen aus dem Läufer austritt, bzw. in diesen einfährt. Nach einer Versorgungsunterbrechung bleibt die Welle des Antriebs in ihrer Position. Der DLA muss die Initialisierung (vollständige Ausfahrt) ausführen, um die Klappe des Gashebels in die Position geschlossen und teilweise geöffnet für den Start zu verschieben. Die korrekte Einstellung des DLA ist von grundlegender Bedeutung für die Ausführung des kompletten Intervalls der Bewegung der Choke-Klappe. Siehe Vorgehensweise zur Einstellung.

Die Steuereinheit des Drehzahlreglers (GCU) erfasst die Geschwindigkeit des Motors über die Spannungsinputs der Zündmodule. Die GCU reguliert die Motordrehzahl über die variable Spannung, die von einem einpoligen Schalter mit nur einer Schaltrichtung (SPST) oder einem vom Kunden bereitgestellten Potentiometer übertragen wird.

Spezifikationen zum Potentiometer*:

Spannung Cursor	Drehzahl Motor (U/Min.)
0-1	Endposition Leerlaufdrehzahl
1-9	Endposition variable Drehzahl
9-16	Endposition maximale Drehzahl

Spezifikationen zum Schalter SPST*:

Schalterposition	Drehzahl Motor (U/Min.)
Offen	Endposition Leerlaufdrehzahl
Geschlossen	Endposition maximale Drehzahl

*HINWEIS: Die effektive Geschwindigkeit hängt von der Anwendung ab. Hierzu ist auf die Empfehlungen des Geräteherstellers Bezug zu nehmen.

Sicherheitsfunktion GCU

Überschreitet der Motor die normale Höchstdrehzahl, schaltet die GCU den Motor ab, indem sie die Zündmodule an Masse legt.

Die GCU schaltet den Motor ab, indem sie die Zündung an Masse legt, wenn die Versorgung auf die GCU unterbrochen ist.

Gestänge

Die Feder der Gashebelgestänge öffnet die Gashebelplatte vollständig, wenn das Hebelgestänge sich vom DLA löst. Dadurch wird eine Drehzahl generiert, die über der normalen maximalen Drehzahl liegt, und damit eine Abschaltung des Motors verursacht. Die Welle des DLA muss dann manuell wieder am Gehäuse angeschraubt und zurückgezogen werden, bevor die Gestänge montiert werden.

Kapitel 5

Kraftstoffanlage und Drehzahlregler

Vorgehensweise zur Einstellung

Während der Montage muss der DLA vollständig zurückgezogen sein. Der vollständige Bewegungsintervall der Gashebelklappe wird nicht erreicht, wenn der DLA während der Montage teilweise ausgefahren ist. Die beiden Schrauben der Montageplatte des DLA auf der Antriebsplatte lösen. Ist das Gashebelgestänge in einer U-Klemme zentriert oder mit einer Halteklemme am Ende der Welle des DLA fixiert, ist die Bügelgruppe des DLA so weit einzufahren, bis die Gashebelklappe vollständig geöffnet ist. Die Schrauben der Montageplatte auf **2,5 N·m (22 Zoll lb)** anziehen.

Vorgehensweise für die Fehlersuche

Der Motor startet, läuft aber nicht

1. Die Verbindung der Gestänge zwischen dem DLA und der Klappe des Gashebels überprüfen.
2. Überprüfen, ob der DLA die Initialisierung ausführt, wenn er versorgt wird (Schlüsselschalter in Position Start oder Betrieb).
3. Die Ausgangsspannung des Cursors des Potentiometers überprüfen (soweit vorhanden).
4. Den Schalter SPST überprüfen (soweit vorhanden).
5. Den Kabelbaum und die Anschlüsse überprüfen.

Der Motor läuft nicht auf der vorgesehenen Geschwindigkeit

1. Überprüfen, ob das Gashebelgestänge und der DLA einen vollständigen Bewegungsintervall ohne mechanische Interferenzen ausführen.
2. Die Spannung des Cursors des Potentiometers überprüfen (soweit vorhanden).
3. Den Schalter SPST überprüfen (soweit vorhanden).

Kapitel 5A

LPG-Kraftstoffanlagen

! WARNUNG: Explosive Substanz!

Das Flüssiggas LPG ist hoch entflammbar und schwerer als Luft. Es kann sich in niedrigen Bereichen absetzen und ein Funke oder eine Flamme können das Gas in Brand setzen. Dieser Motor darf in schlecht belüfteten Bereichen, in denen sich Gasverluste ansammeln können, nicht gestartet oder betrieben werden. Dadurch kann die Sicherheit der anwesenden Personen stark beeinträchtigt werden.

Die Wartung und die Reparatur der LPG-Kraftstoffanlagen müssen durch qualifizierte Techniker mit Spezialausrüstung vorgenommen werden. Viele Länder verlangen eine Lizenz oder eine spezielle Zertifizierung für Werkstätten und/oder Techniker für die Ausführung der Wartung von LPG-Motoren. Vor der Ausführung von Einstellungen, Wartungs- oder Reparaturarbeiten der Teile oder der LPG-Anlage sollten die nationalen und lokalen Gesetzesvorschriften eingesehen werden. Falsche Reparaturen, die durch nicht oder nicht ausreichend qualifiziertes Personal ausgeführt werden, können schwerwiegende Konsequenzen haben. Die im vorliegenden Kapitel enthaltenen Informationen richten sich ausschließlich an qualifizierte Kundendienstwerkstätten für LPG-Motoren.

5A

Teile der LPG-Kraftstoffanlage

Eine typische LPG-Anlage mit "Flüssiggasaufnahme" besteht aus folgenden Bestandteilen:

- LPG-Kraftstofftank (Flüssiggasaufnahme)
- Elektrische Sperre/Filtereinheit
- Verdampfer
- LPG-Druckregler (Kombinationssperre Primärstufe/Sekundärstufe/Leerlauf)
- LPG-Vergaser
- Hochdruck-Vergaserleitung/en
- Vakuumrohr

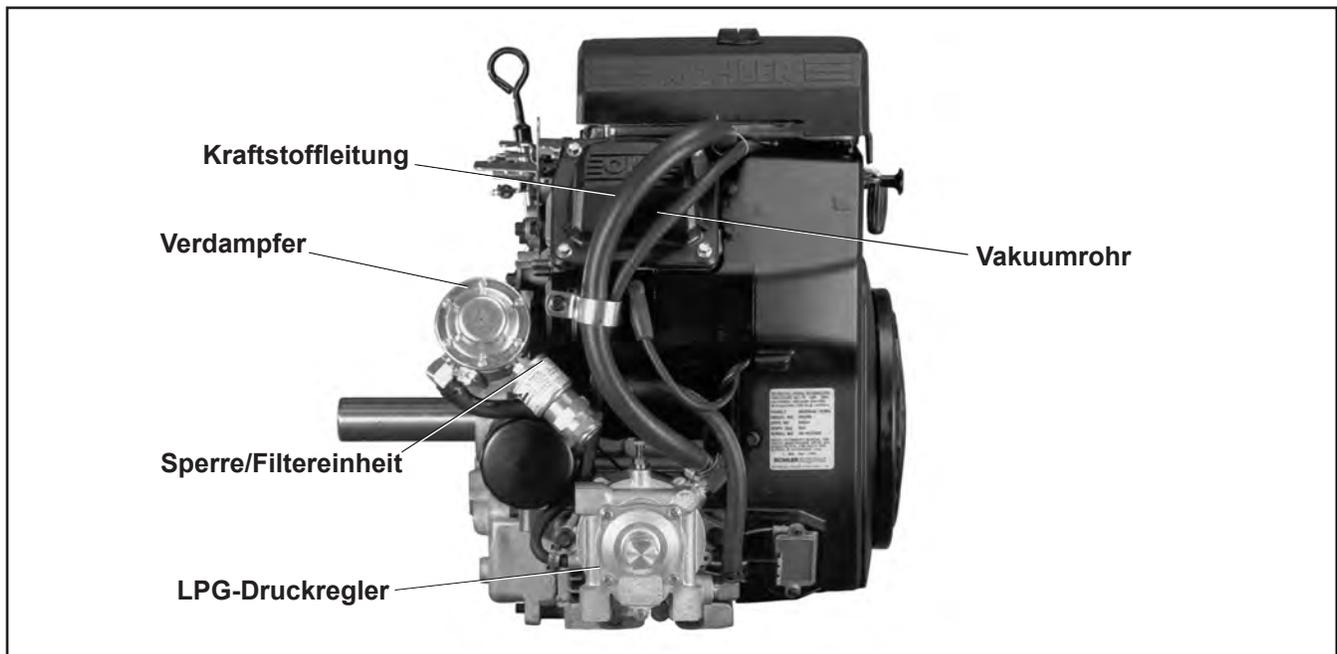


Abbildung 5A-1.

Kapitel 5A

LPG-Kraftstoffanlagen

Betrieb

Bei einer Anlage mit Flüssiggasaufnahme wird das Flüssiggas (LPG) vom Boden des Drucktanks unter hohem Druck bereitgestellt. Nach der Öffnung des Absperrventils des Tanks wird der flüssige Kraftstoff über die Hochdruckleitung bis zur Einheit elektrische Sperre/Filter geleitet. Die Sperre wird durch Drehung des Schlüsselschalters auf "on" vollständig geöffnet und ermöglicht den Fluss des gefilterten Kraftstoffs in den Verdampfer. Der Verdampfer ist im Fluss der abgelassenen Kühlluft montiert. Er nimmt die Wärme der Kühlluft auf und transferiert diese auf den Vergaser, und wandelt dabei das Flüssiggas in Dampf oder Gas um, wobei teilweise gleichzeitig der Kraftstoffdruck reduziert wird. Bei reduziertem Druck strömt das Gas/der Dampf auf den Druckregler, der den Druck weiter reduziert, bis ein verwendbarer geregelter Druck erreicht ist. Der Druckregler, der durch das Vakuum des Ansaugkrümmers aktiviert wird, kontrolliert den Kraftstofffluss zum Vergaser. Bei den Vergasern mit Venturi-Technik wird der Kraftstoffdampf mit Luft vermischt, die über den Luftfilter in der korrekten Menge für eine effiziente Verbrennung zugeführt wird.

Prüfliste zur Fehlersuche

Sollten Schwierigkeiten beim Starten des Motors, ungleichmäßiger Lauf oder ein Abwürgen auftreten, so sind die folgenden Bereiche zu überprüfen.

- Sicherstellen, dass der LPG-Kraftstofftank voll ist und dass das Kraftstoffabsperrentil vollständig geöffnet ist.
- Sicherstellen, dass der Kraftstoff den Vergaser erreicht.
- Sicherstellen, dass der Luftfiltereinsatz sowie der Vorfilter sauber und alle Teile korrekt befestigt sind.
- Sicherstellen, dass die Zündung, der Druckregler, das Abgassystem sowie Gas- und Chokehebel einwandfrei funktionieren.
- Die Kompression überprüfen.

Sollten weiterhin Schwierigkeiten beim Starten des Motors, ungleichmäßiger Lauf oder ein Abwürgen nach der Ausführung dieser Überprüfungen auftreten, so ist der folgende Leitfaden zur Fehlersuche zu verwenden.

Der Motor dreht, startet aber nicht

1. LPG-Kraftstofftank geschlossen, mit geringem Kraftstoffstand oder leer.
2. Sperre nicht elektrisch zu öffnen, dadurch kann der Kraftstoff nicht zum Verdampfer strömen.
3. Kraftstofffilter (im Inneren der Sperre) verschmutzt oder verstopft.
4. Unzureichendes Vakuumsignal, der Druckregler

kann nicht geöffnet werden.

- a. Der Vakuumschlauch zwischen dem Vergaser und dem Druckregler weist Risse, Verluste, Knoten oder Knicke auf.
 - b. Vergaser gelöst.
 - c. Ansaugkrümmer gelöst oder weist Verluste auf.
 - d. Zu starker Verschleiß im Motor.
5. Druckregler defekt.
 - a. Das Primärventil kann nicht geöffnet werden.
 - b. Federeinstellung der Membran falsch.
 - c. Einstellschraube für die Leerlaufdrehzahl nicht korrekt eingestellt.
 - d. Entlüftung/en verstopft oder beeinträchtigt.
 6. Kraftstoffleitung verstopft oder beeinträchtigt.
 7. Kraftstoffkreislauf Vergaser blockiert.
 8. Zusatz-Kraftstoffleitung gelöst/mit Verlusten (Anlage Vergaser Impco).

Schwierigkeiten beim Starten des Motors, ungleichmäßiger Lauf oder Abwürgen bei niedriger Leerlaufdrehzahl

1. Kraftstoffstand LPG gering.
2. Der Vakuumschlauch zwischen dem Vergaser und dem Druckregler weist Knicke, Risse oder Verluste auf.
3. Die niedrige Leerlaufdrehzahl des Vergasers ist zu niedrig eingestellt (diese sollte bei mindestens 1200 U/Min. liegen).
4. Leerlaufkreislauf Vergaser beeinträchtigt.
5. Luftfilter verschmutzt/beeinträchtigt.
6. Sperrfilter verschmutzt/beeinträchtigt.
7. Druckregler eingefroren/defekt. Den Primärdruck überprüfen/einstellen.
8. Zu große externe Last auf dem Motor.
9. Zu starker Verschleiß im Inneren.
10. Zusatz-Kraftstoffleitung gelöst/mit Verlusten (Anlage Vergaser Impco).

Unregelmäßige oder instabile Leerlaufdrehzahl

1. Betrieb/Einstellung des Druckreglers, der Einstellschraube für die Leerlaufdrehzahl, der Öffnung des Gashebels und/oder Motorregler nicht korrekt.
2. Das Sekundärventil im Druckregler schließt sich nicht. Erneut die Schraube der Leerlaufdrehzahl (im Gegenuhrzeigersinn) einstellen, damit sich das Ventil vollständig in die Aufnahme schließen kann.
3. Vakuumrohr gelöst/weist Verluste auf.
4. Montage Vergaser und/oder Leitungsanschlüsse gelöst.
5. Membran/en im Inneren des Druckreglers beschädigt.
6. Fremdkörper im Druckregler. Die Fremdkörper aus der Ablassschraube entfernen oder den Druckregler aus dem System nehmen, das Gehäuse demontieren und die Fremdkörper entfernen.

7. Schmutz oder Fremdkörper im Vergaser. Den Vergaser herausnehmen, demontieren und reinigen/warten je nach Bedarf. Bei der Entfernung der Venturi-Düse (Vergaser Impco) muss die Ausrichtung zum Vergasergehäuse angezeichnet werden, damit der erneute Einbau korrekt vonstatten gehen kann.
8. Zusatz-Kraftstoffleitung gelöst/mit Verlusten (Anlage Vergaser Impco).

Der Motor wird während dem Betrieb abgewürgt

1. Kraftstoff fehlt.
2. Sperre defekt oder Filter verstopft.
3. Druckreglereinstellung unzureichend.
4. Membranen im Inneren des Druckreglers beschädigt.
5. Vakuumrohr gelöst, weist Verluste oder Knicke auf.
6. Kraftstoffleitung beeinträchtigt.
7. Zusatz-Kraftstoffleitung gelöst/mit Verlusten (Anlage Vergaser Impco).

Zu geringe Leistung

1. Luftfilter oder Abgassystem verschmutzt/beeinträchtigt.
2. Kraftstoffstand niedrig.
3. Gasanreicherung (Überschwemmung) über den Druckregler.
 - a. Ventile im Druckregler verschmutzt/beeinträchtigt.
 - b. Primärmembran im Inneren des Druckreglers beschädigt.
4. Kraftstoff fehlt.
 - a. Elektrische Sperre kann nicht geöffnet werden, Filter verstopft oder Beeinträchtigung auf der Kraftstoffleitung.
 - b. Vakuumrohr zwischen Vergaser und Druckregler gelöst, weist Verluste oder Risse auf.
 - c. Verluste oder Lösung der Teile des Ansaugsystems.
 - d. Das Primärventil des Druckreglers kann nicht geöffnet werden.
 - e. Verluste der Sekundärmembran oder der Vakuumsperre im Inneren des Druckreglers.
 - f. Knoten im Niederdruckgummischlauch.
 - g. Druckregler eingefroren.
5. Phaseneinstellung falsch.
6. Position des Hebelhalters/Gashebelschelle gelöst/falsch.
7. Hochgeschwindigkeits-Rückschlag-Drosselklappe gelöst oder nicht korrekt positioniert.

Der Motor läuft auf geringen Werten

1. Elektrisches Problem, das zu einem Aussetzbetrieb der Sperre führt, oder defekte Sperre.
2. Filter in der Sperre verschmutzt/beeinträchtigt.
3. Beeinträchtigung in der Kraftstoffanlage.
4. Die Leerlauföffnungen sind verstopft. In den Kraftstoffkanälen befindet sich Schmutz.
5. Beeinträchtigung im Kraftstoffkreislauf.
6. Zusatz-Kraftstoffleitung gelöst/mit Verlusten (Anlage Vergaser Impco).

Hoher Kraftstoffverbrauch

1. Kraftstoffverluste. Unter Verwendung von Seifenwasser überprüfen, ob Verluste auf den Leitungen, den Anschlüssen und den Anlagenteilen vorliegen. Eventuelle Verluste unverzüglich beseitigen.
2. Druckregler falsch eingestellt oder Verluste über die Ventile im Druckregler. Den Druckregler erneut einstellen, diesen warten oder nach Bedarf austauschen.
3. Luftfilter oder Vorfilter verschmutzt.
4. Die Choke-Klappe im Vergaser kann nicht vollständig geöffnet werden.

Einstellungen LPG-Vergaser

Allgemeine Informationen

Der LPG-Vergaser und der Druckregler sind so ausgelegt, dass sie dem Motor unter allen Betriebsbedingungen das richtige Kraftstoff-Luft-Gemisch zuführen. Die Einstellung für das Kraftstoffgemisch für die niedrige und die hohe Leerlaufdrehzahl sind vom Hersteller werkseitig voreingestellt und können nicht reguliert werden. Diese Motoren sind mit einem Vergaser Impco oder Nikki ausgestattet. Siehe Abbildung 5A-2 und 5A-3. Auch wenn der Betrieb der Vergaser ähnlich ist, sind diese zu unterscheiden und dürfen nicht verwechselt werden.

5A

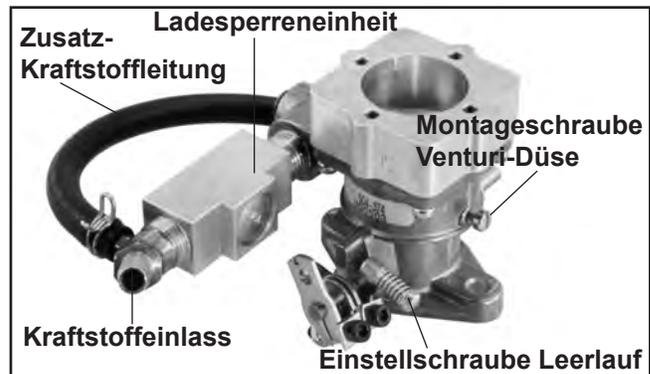


Abbildung 5A-2. Vergaser Impco.

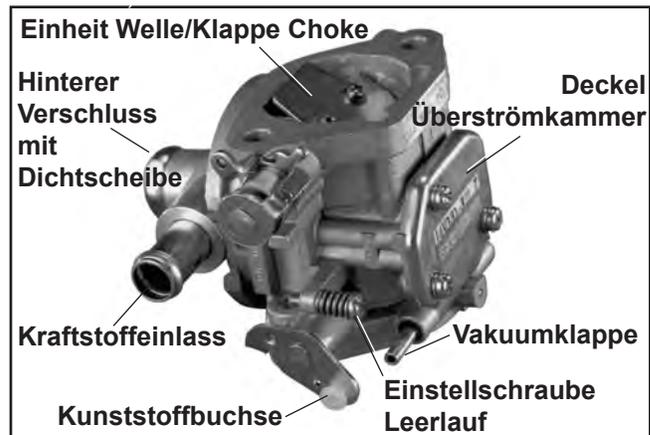


Abbildung 5A-3. Vergaser Nikki.

Kapitel 5A

LPG-Kraftstoffanlagen

Die Vergaser Impco verfügen darüber hinaus über eine externe Einheit "Ladesperre", die den abschließenden Fluss vom Vergaser für alle Positionen des Gashebels außer dem Leerlauf kontrolliert. Siehe Abbildung 5A-2. Nach der Kalibrierung und mit Flüssen, die denen des Vergasers entsprechen, ähnelt dieser Betrieb den voreingestellten Kraftstoffmischungen auf anderen Vergasern. Die Ladesperreinheit ist nicht separat erhältlich, darüber hinaus ist eine Wartung auf den inneren Teilen weder zulässig noch möglich. Tritt ein Problem auf, das auf eine Ladesperre zurückzuführen ist, so ist der Vergaser auszutauschen.

Betrieb in großer Höhe

Die Standardeinstellungen des Vergasers ermöglichen einen störungsfreien Betrieb bis zu einer Höhe von **1500 m (5000 Fuß)**. Interne Änderungen an den Vergasern sind weder erforderlich noch möglich.

HINWEIS: Vergasereinstellungen sind erst nach dem Warmlaufen des Motors vorzunehmen.

Einstellung des Leerlaufkraftstoffs

1. Den Motor starten und mit dem Gashebel 5-10 Minuten bei Halbgas laufen lassen. Überprüfen, ob sich Choke-Klappe und Gashebel (Vergaser Nikki) vollständig öffnen können.
2. Den Gashebel in die Position "Leerlauf" oder "langsam" stellen. Die niedrige Leerlaufdrehzahl (siehe Abbildung 5A-2 oder 5A-3) auf **1200 U/Min. (± 75 U/Min)** oder je nach Vorgaben der jeweiligen Anwendung einstellen, indem die Einstellschraube für die niedrige Leerlaufdrehzahl an- oder abgeschraubt wird. Die Geschwindigkeit mithilfe eines Tachometers überprüfen.

HINWEIS: Die tatsächliche Leerlaufdrehzahl (U/Min.) hängt von der Anwendung ab. Hierzu ist auf die Empfehlungen des Geräteherstellers Bezug zu nehmen. Die niedrige Leerlaufdrehzahl für Grundmotoren liegt bei **1.200 U/Min.**

Wartung der Teile der LPG-Kraftstoffanlage

Reinigung des LPG-Vergasers

Soweit erforderlich, kann der Vergaser gereinigt werden. Die Herausnahme aus dem Motor und eine Demontage in gewissem Umfang erleichtern die Reinigung.

HINWEIS: **Vergaser Impco:** Die Position der Befestigungshalter und/oder des Anschlagtellere auf der Gashebelwelle darf nicht verändert werden. Diese Teile dürfen auch nicht gelöst werden. Diese Teile sind auf eine spezifische Position der Rückschlag-Drosselklappe (Welle) voreingestellt oder dienen als Anschlag. Keines dieser befestigten Teile, einschließlich der Welle oder der Gashebelklappe, muss demontiert oder abgenommen werden, um die Wartung des Vergasers vorzunehmen. Alle Teile auf der Gashebelwelle müssen intakt gelassen werden.

Werden die Einstellungen dieser Teile plötzlich gelöst oder verändert, so müssen diese überprüft/wiederhergestellt werden, da andernfalls die Leistungen und der Betrieb beeinträchtigt werden. Hierzu ist auf die Vorgehensweise für die Überprüfung oder die Wiederherstellung einschließlich der Abfolge der erneuten Montage/Installation Bezug zu nehmen.

Vergaser Impco

1. Die Kraftstoffförderung zum Tank unterbrechen.
2. Den Luftfilter, das Entlüftungsrohr, die Kraftstoffleitung, das Vakuumrohr, den Choke und die Gashebelgestänge entfernen. Das Montagedistanzstück, den Vergaser und die Dichtungen des Motors abnehmen. Die Dichtungen entsorgen.
3. Die Venturi-Düse des Vergaser kann für eine Inspektion oder eine gründliche Reinigung entfernt werden.
 - a. Die vier Schrauben, mit denen der Adapter des Luftfilters und die Dichtung am Vergaser befestigt sind, entfernen. Siehe Abbildung 5A-4.



Abbildung 5A-4.

- b. **Wichtig:** Für die korrekte Ausrichtung und zukünftige erneute Installation wird eine kleine Linie auf der Außenkante der Venturi-Düse angezeichnet.
- c. Die Montageschraube der Venturi-Düse auf der Seite des Vergasergehäuses lösen und die Venturi-Düse herausnehmen. Siehe Abbildung 5A-5.



Abbildung 5A-5.

- Den allgemeinen Zustand der an den Vergaser angeschlossenen Zusatz-Kraftstoffleitung untersuchen. Diese darf weder Risse, Beschädigungen oder andere Defekte aufweisen. Die Zusatz-Kraftstoffleitung von den Anschlüssen des Vergasers abnehmen, um die Reinigung oder die Zustandskontrolle vorzunehmen. Siehe Abbildung 5A-6. Bestehen hinsichtlich des Zustands Zweifel, so ist die Leitung durch eine neue Hochdruckleitung Kohler (Klasse LPG) zu ersetzen. Bei der Fixierung der neuen Leitung sind neue Schellen zu verwenden.

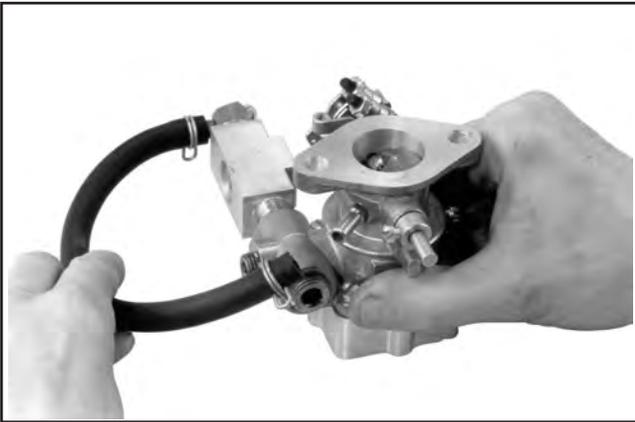


Abbildung 5A-6.

- Alle Teile reinigen, wie vorgegeben, dabei ein gutes Vergaserreinigungsmittel verwenden und die Anweisungen des Herstellers beachten. Alle Durchgänge mit Druckluft durchblasen. Die Ladesperreneinheit sollte **keinen** Stößen oder Schlägen ausgesetzt werden. Dies könnte zu Beschädigungen und schweren Betriebsstörungen führen. Siehe Abbildung 5A-7.



Abbildung 5A-7.

Vergaser Nikki

- Die Kraftstoffförderung zum Tank unterbrechen.
- Den Luftfilter, das Entlüftungsrohr, die Kraftstoffleitung, das Vakuumrohr, den Choke und die Gashebelgestänge entfernen. Die Muttern, den Vergaser und die Dichtungen des Motors abnehmen. Die Dichtungen entsorgen.
- Den Deckel der Kraftstoff-Überströmkammer entfernen, indem die drei Schrauben abgenommen werden. Siehe Abbildungen 5A-3. Vorsichtig den Deckel und die Dichtung entfernen. Die Dichtung entsorgen.
- Die Hauptdüse ist feststehend und kann nicht eingestellt werden. Sie ist jedoch für die Reinigung zugänglich, indem der hintere Verschluss und die Dichtscheibe abgenommen werden. Die Scheibe entsorgen.
- Für die gründliche Reinigung des Vergasers und der Überströmdurchgänge ist gutes Vergaserreinigungsmittel zu verwenden und die Anweisungen des Herstellers sind zu beachten. Alle Durchgänge mit Druckluft durchblasen und sicherstellen, dass alle Durchgänge vor der erneuten Montage geöffnet sind. **Keine** Drähte oder Metallgegenstände für die Reinigung der Durchgänge oder das Gehäuse des Vergasers verwenden.

Inspektion des LPG-Vergasers

- Das Vergasergehäuse und die herausnehmbare Venturi-Düse (Vergaser Impco) auf eventuelle Risse, Löcher oder anderweitigen Verschleiß und Schäden untersuchen.
- Die Choke-Welle (nur Vergaser Nikki) und die Welle des Gashebels auf eventuelle Verschleißerscheinungen und freie Bewegungsmöglichkeit untersuchen.

HINWEIS: **Keinesfalls** sollte versucht werden, eine Welle einschließlich der Befestigungshalter, die auf den Vergasern Impco montiert sind, aus dem Vergasergehäuse auszubauen oder zu entfernen. Die Schrauben, mit denen die Klappe des Gashebels und der Choke an den jeweiligen Wellen befestigt sind, sind befestigt oder verbunden, um deren Lösung zu vermeiden. Die Klappe/n und die Welle/n sind nicht separat erhältlich. Werden Schäden oder gefährliche Verschleißerscheinungen auf einem der Teile festgestellt, so ist der Vergaser auszutauschen.

Kapitel 5A

LPG-Kraftstoffanlagen

Erneute Montage des LPG-Vergasers

Vergaser Impco

1. Die Venturi-Düse in das Vergasergehäuse einsetzen, und mit der Positionsmarkierung, die vor der Entfernung angebracht wurde, ausrichten. Ist die Installation korrekt, so sollten die Ablassöffnungen von oben nicht sichtbar sein.
2. Die Befestigungsschrauben der Venturi-Düse anziehen. Anzug der Schrauben auf **4,0 N·m (36 Zoll lb)**.
3. Eine neue Dichtung installieren und den Adapter des Luftfilters auf dem Vergaser mit den vier Schrauben montieren. Anzug der Schrauben auf **4,0 N·m (36 Zoll lb)**.
4. Eine neue Dichtung auf dem Adapter des Ansaugkrümmers und nachfolgend den Vergaser installieren. Die Montageanschlüsse installieren und von Hand anziehen.
5. Das "Z"-förmige Ende des Gashebelgestänges und die Dämpfungsfeder mit der Halterung der Schelle des Gashebels auf der Gashebelwelle fixieren. Das andere Ende des Gestänges der Feder am Hebel des Druckreglers befestigen.

HINWEIS: Die Befestigungshalterungen und der Anschlagteller auf der Gashebelwelle müssen sich immer noch in der ursprünglichen Position befinden (siehe Abbildung 5A-2) und dürfen keine Einstellung/Wiederherstellung erfordern. Zu den Punkten 6 und 7 übergehen. Wurde die Montageposition eines dieser Teile verändert, so muss die Position jedes einzelnen Teils überprüft und wiederhergestellt werden, bevor die Vorgänge fortgesetzt werden. Die nach dem Punkt 7 aufgeführten vollständigen Anweisungen ausführen, dann mit den Punkten 6 und 7 die Arbeit fortsetzen.

6. Den Druckreglerhebel manuell so weit wie möglich in Richtung Vergaser verschieben.
7. Überprüfen, ob sich die Gashebelklappe vollständig geöffnet hat oder den Vergaser leicht auf den Montageschrauben verschieben, bis die Klappe vollständig geöffnet ist. Anzug der Montageschrauben auf **9,9 N·m (88 Zoll lb)**.

Anweisungen für die Überprüfung/Positionierung der auf der Gashebelwelle montierten Befestigungshalterungen

Diese Anweisungen müssen nur dann befolgt werden, wenn die Position oder die Montage der Befestigungshalterung/en geändert worden sind. Für

eine klarere Darstellung zeigen die Abbildungen den aus dem Motor herausgenommenen Vergaser.

Position der Befestigungshalterung des Leerlaufdrehzahl

1. Die Anzahl der Umdrehungen zählen, die Einstellschraube der Leerlaufdrehzahl (im Gegenuhrzeigersinn) abschrauben, bis nur eine oder eineinhalb Gewindereihen zu sehen sind. Siehe Abbildung 5A-8.



Abbildung 5A-8. Die Leerlaufschraube abschrauben.

2. Die Montageschrauben der Befestigungshalterung lösen und die Welle des Gashebels drehen, um die Gashebelklappe vollständig zu schließen. Siehe Abbildung 5A-9.

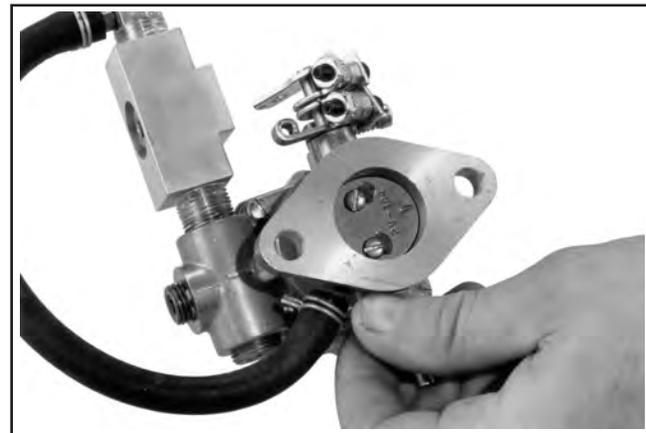


Abbildung 5A-9. Schließung der Gashebelklappe.

3. Die Gashebelklappe geschlossen halten und die Befestigungshalterung drehen, bis das Ende der Schraube den Anschlag berührt. Eine Fühllehre mit 0,025 mm (0,001 Zoll) zwischen das Vergasergehäuse und die Seite der Befestigungshalterung einführen, um das Endspiel einzustellen. Dann die Montageschraube anziehen. Siehe Abbildung 5A-10.



Abbildung 5A-10. Anzug der Montageschraube der Leerlaufdrehzahl.

4. Wiederherstellung der ursprünglichen Position der Einstellschraube der Leerlaufdrehzahl.

Position Anschlagteller/hohe Drehzahl

1. Sicherstellen, dass die Position der Schelle der Leerlaufdrehzahl bereits überprüft oder entsprechend eingestellt wurde.
2. Die Welle des Gashebels drehen und in Position halten, damit sich die Gashebelklappe vollständig öffnen/perfekt vertikal stehen kann. Siehe Abbildung 5A-11.



Abbildung 5A-11. Position der vollständigen Öffnung der Drosselklappe.

3. Eine Fühllehre mit 0,025 mm (0,001 Zoll) zwischen die Seite des Anschlagtellers und das Vergasergehäuse einführen, dann die Position der Seite des Tellers überprüfen oder einstellen. Der Kopf der Montageschraube **muss** die Auflage des Vergasers von hinten berühren (Leitung/Anschluss), und damit weitere Drehungen auf dem Zentrum verhindern. Den Anschlagteller nach Bedarf einstellen oder regulieren. Siehe Abbildung 5A-12.

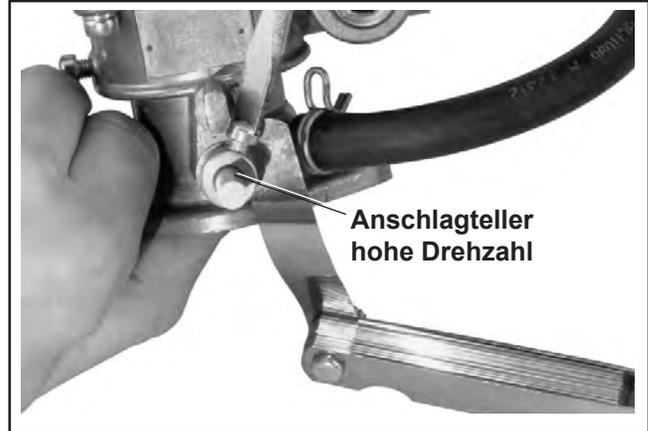


Abbildung 5A-12. Regulierung/Einstellung des Anschlagtellers.

4. Die Schraube anziehen.

HINWEIS: Nachdem die Positionen der Befestigungshalterung der Leerlaufdrehzahl und des Anschlagtellers bei hoher Drehzahl eingestellt wurden, ist zu überprüfen, ob sich die Gashebelwelle frei und ohne Hindernisse oder Einschränkungen drehen kann.

Position der Befestigungshalterung Gashebelgestänge

Der Vergaser muss mit einem fixierten Gestänge auf dem Motor montiert werden, um diese Position einzunehmen.

1. Die Befestigungshalterung des Gashebelgestänges muss gemäß der Abbildung 5A-13 auf der Seite der Befestigungshalterung der Leerlaufdrehzahl der Gashebelwelle positioniert werden.



Abbildung 5A-13. Position der Befestigungshalterung Gashebelgestänge.

Kapitel 5A

LPG-Kraftstoffanlagen

- Den Druckreglerhebel mit dem befestigten Gashebelgestänge manuell so weit wie möglich in Richtung Vergaser verschieben. In dieser Position halten.
- Den Vergaserhals beobachten, überprüfen, ob sich die Gashebelklappe in der Position der vollständigen Öffnung der Drosselklappe befindet und ob der Kopf der Schraube des Anschlagtellers bei hoher Drehzahl die Halterung des Vergasers berührt. Andernfalls die Montageschrauben des Vergasers lösen und den Vergaser neu positionieren. Anzug der Montageschrauben des Vergasers auf **9,9 N·m (88 Zoll lb)**.

HINWEIS: Ist eine zusätzliche Einstellung erforderlich, so ist die Montageschraube der Befestigungshalterung des Gashebelgestänges zu lösen, die Gashebelwelle wird auf die Position der vollständigen Öffnung der Drosselklappe gegen den Kopf der Anschlagsschraube eingestellt, dann wird die Montageschraube der Schelle wieder angezogen. Siehe Abbildung 5A-14.



Abbildung 5A-14. Die Befestigungshalterung des Gashebelgestänges anziehen.

Vergaser Nikki

- Den hinteren Verschluss mit einer neuen Dichtscheibe wieder anbringen. Den Verschluss anziehen.
- Den Deckel der Kraftstoff-Überströmkommer mit einer neuen Dichtung wieder anbringen. Mit den drei Schrauben anziehen.
- Eine neue Montagedichtung des Vergasers auf den Stiftschrauben der Krümmer, nachfolgend den Vergaser und eine neue Sockeldichtung des Luftfilters installieren.
- Die Gestänge des Choke und des Gashebels sowie die Unterdruck- und die Kraftstoffleitungen wieder anschließen.

- Den Sockel des Luftfilters und das Entlüftungsrohr wieder anbringen. Die Basis mit zwei Montagemuttern fixieren. Anzug der Muttern auf **9,9 N·m (88 Zoll lb)**. Die restlichen Teile des Systems des Luftfilters installieren.
- Sicherstellen, dass alle Anschlüsse des Systems korrekt angezogen sind.
- Die Leerlaufdrehzahl U/Min. wiederherstellen und erneut die hohe Leerlaufdrehzahl (geregelt Drehzahl) nach dem Anlassen überprüfen. Dabei sollte ein ausreichender Zeitraum für das Aufwärmen abgewartet werden.

Elektrische Sperre/Filtereinheit - Betriebstest

Die elektrische Sperre kann einfach auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft werden. Für die Ausführung des Tests ist die Sperre aus dem System herauszunehmen. Eine Versorgung oder eine 12-Volt-Batterie verwenden und einen Leiter des Kabels an den positiven Leiter (+) der Versorgung anschließen. Mit dem anderen Leiter des Kabels den negativen Leiter (-) der Versorgung berühren. Nachdem ein Anschluss hergestellt wurde, sollte ein Klick-Geräusch zu hören sein, das die Öffnung der Sperre anzeigt. Während die Sperre versorgt wird, mit Druckluft durchblasen, um zu überprüfen, ob Blockierungen oder Beeinträchtigungen vorliegen.



Abbildung 5A-15.



Abbildung 5A-16.

Elektrische Sperre/Filtereinheit - Filterwartung

Der Filter in der Sperreinheit muss **alle 500 Betriebsstunden** oder bei Blockierungen oder Beeinträchtigungen ausgetauscht werden. Die Reinigung des Filtereinsatzes wird nicht empfohlen. Unter Angabe der entsprechenden Codenummer Kohler einen Ersatzfilter bestellen.

Verdampferereinheit

Die äußere Oberfläche des Verdampfers muss frei von Schmutzansammlungen und Fremdkörpern gehalten werden, die zu einer Reduzierung der Verdampfungskapazität führen. Es sollte regelmäßig eine Sichtkontrolle und die erforderliche Reinigung vorgenommen werden. Diese sind mit größerer Häufigkeit auszuführen, wenn Staub und Schmutz in der Umgebung vorhanden sind. Der Verdampfer muss **alle 1500 Betriebsstunden** oder immer dann, wenn Probleme auftreten, demontiert, gereinigt und unter Verwendung eines Rekonstruktionssets gewartet werden.



Abbildung 5A-17.

LPG-Druckregler

Der Druckregler kontrolliert sowohl den Druck wie den Fluss des Kraftstoffes in der LPG-Anlage. Er besteht aus einer Primär- und einer Sekundärkammer, die voneinander abhängen. Je nach System werden zwei unterschiedliche Druckregler verwendet. Der Druckregler Impco (Beam) wird in der Abbildung 5A-18 gezeigt, während der Druckregler Nikki in der Abbildung 5A-19 zu sehen ist. Auch wenn die Basiskonstruktion und die Betriebsprinzipien ähnlich sind, dürfen diese Druckregler aufgrund von Systemunterschieden nicht verwechselt werden.



Abbildung 5A-18. Druckregler Impco (Beam).



Abbildung 5A-19. Druckregler Nikki.

Nachfolgend werden zwei unterschiedliche Abschnitte aufgeführt, die die Betriebstheorie und die allgemeinen Informationen für die Wartung der beiden Druckreglertypen behandeln. Detaillierte Anweisungen für die Wartung/Reparatur befinden sich im Rekonstruktionsset für jeden Druckregler.

5A

Kapitel 5A

LPG-Kraftstoffanlagen

Druckregler Impco (Beam) (siehe Abbildung 5A-20)

Der LPG-Dampf strömt im Punkt (A) ein, strömt dann am Punkt (28) in den Primärbereich (B), wo der Druck von einem Wert von nahezu 250 psi im Tank auf einen Wert von 4,5 psi im Bereich (B) reduziert wird. Der Druck des Kraftstoffs auf die Membran (2) überwindet den Widerstand der Feder (3) und bei Verstärkung der Bewegung schließt die Feder (5) den Hebel (6). Die Entlüftung der Primärmembran (in der Zeichnung nicht abgebildet) wird in die Sekundärkammer entlassen, so dass der Bruch dieser Membran den Kraftstoff in den Vergaser führt.

Der Kraftstoff durchströmt nun den Durchgang (E), überwindet das Sekundärventil (25) und erreicht den Sekundärbereich (C). Während sich ein negativer Druck (Vakuum) in der Venturi-Düse des Vergasers aufbaut und über die Trockengasleitung in die Kammer (C) geleitet wird, senkt sich die Sekundärmembran (12) ab und berührt den Sekundärhebel (16). Der Kraftstoff strömt proportional zur Geschwindigkeit der Luft durch die Venturi-Düse des Vergasers und gewährleistet eine ideale Mischung bei allen Geschwindigkeiten des Motors.

Jedesmal, wenn der Motor läuft, wird die Vakuummembran (10) auf den Boden (H) abgesenkt und die Feder (11) wird komprimiert. Die Einstellung des Anlaufs und des Leerlaufs erfolgt mit einer gegen Zugriff geschützten Schraube (17), mit der das Kabelsystem Whisker (nicht abgebildet) reguliert wird, indem die Sekundärdüse leicht geöffnet wird (nur dann, wenn die Vakuummembran abgesenkt wird). Um diesen Hub der Vakuummembran einzuleiten, ist nur ein geringes Vakuum erforderlich: 0,2 Zoll Quecksilber für den Anlauf und 0,5 Zoll Quecksilber für den vollständigen Hub. Sowie der Motor nicht mehr dreht, führt der Vakuumverlust im Abschnitt (D) zu einem Loslassen der Membran (10), und bewirkt, dass die Rückstoßvorrichtung (K) auf den Sekundärhebel (16) drückt, die Wirkung des Kabels Whisker überwindet und eine vollständige Sperre gewährleistet.

Dieses patentierte Prinzip Beam sperrt die Primärdrücke mit fünfmal höherer Wirksamkeit als normal, und ermöglicht einen Anlauf ohne Entlüftung unter Vermeidung einer Überschwemmung des Motors.

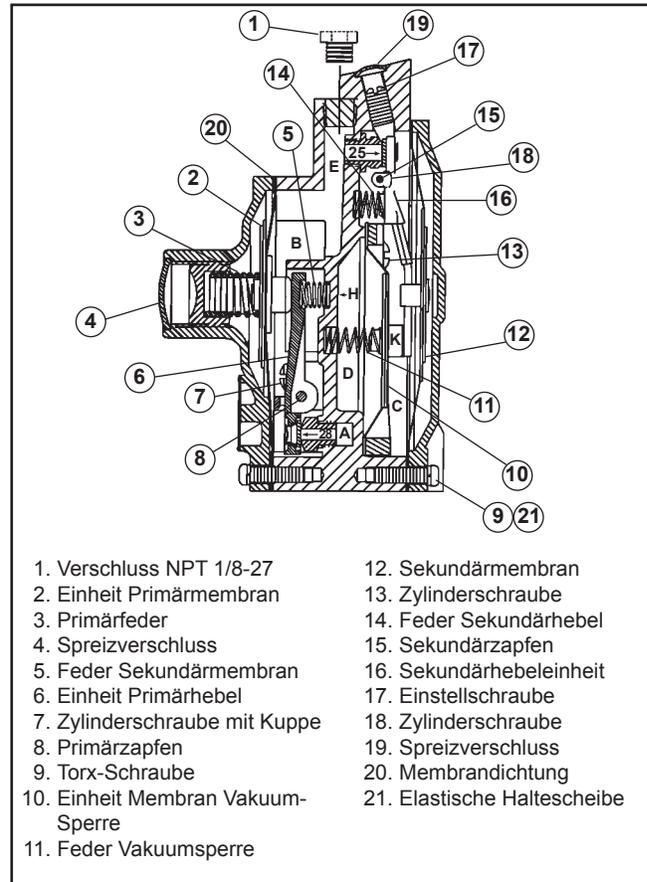


Abbildung 5A-20.

**Primärkammer Druckregler Nikki
(Siehe Abbildung 5A-21)**

Die Primärkammer reduziert den Hochdruck-Kraftstoffstrom aus dem Tank und dem Verdampfer auf ca. 4 psi. Der vom Verdampfer kommende Kraftstoff strömt mit einem Druck von ca. 76 kPa (11 psi) in den Druckreglereinlass. Von dort gelangt er über das Spiel zwischen dem Primärventil (1) und dem Ventilsitz (2) in die Primärkammer (3). Während der Kraftstoff weiter strömt und der Wert in der Primärkammer sich 29 kPa (4 psi) nähert, überwindet die Primärmembran (4) die Spannung der Feder der Membran (5). Während die Membran (4) und der Kontaktschalter (6) sich anheben, drückt die Feder des Primärhebels (8) den Primärhebel (7) nach oben, und dieser schließt dann das Primärventil (1) und unterbricht damit den Kraftstofffluss. Während der Kraftstoff verbraucht wird und der Druck in der Primärkammer unter 29 kPa (4 psi) fällt, ist die Spannung der Feder der Membran (5) höher als der Druck des Kraftstoffs und führt dadurch zu einem Absenken der Primärmembran (4). Dadurch senkt der Kontaktschalter (6) den Primärhebel (7) ab, der seinerseits das Primärventil (1) öffnet und weiteren Kraftstoff nachströmen lässt. Auf diese Weise wird der Druck im Inneren der Primärkammer relativ konstant auf 29 kPa (4 psi) gehalten.

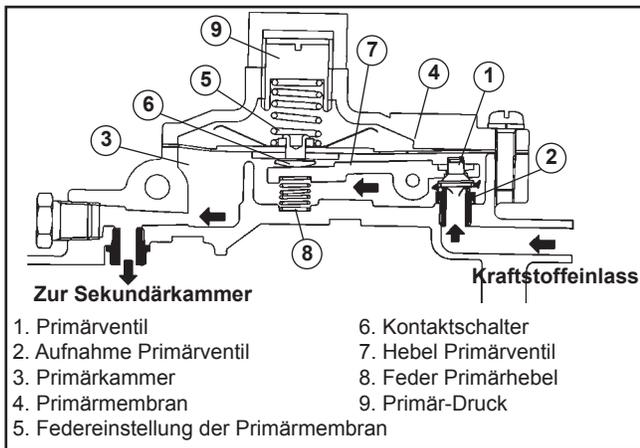


Abbildung 5A-21. Primärkammer.

**Sekundärkammer Druckregler Nikki
(Siehe Abbildung 5A-22)**

Die Sekundärkammer reduziert den Druck des Kraftstoffs weiter von den 29 kPa (4 psi) der Primärkammer auf einen Druck von fast 0 kPa (0 psi), um einen zu hohen Kraftstofffluss zum Vergaser zu verhindern. Der Kraftstoff gelangt über das Spiel zwischen dem Sekundärventil (11) und dem Ventilsitz (12) in die Sekundärkammer (13). Während der Motor läuft und der Kraftstoff aus der Sekundärkammer entnommen wird, wird die Sekundärmembran (14) durch den atmosphärischen Druck angehoben, der gleichzeitig den Hebel des Sekundärventils (16) anhebt, damit das Sekundärventil (11) öffnet und den Strom des Kraftstoffs ermöglicht. Befindet sich der Motor im Leerlauf, besteht die Möglichkeit, dass kein ausreichendes Vakuum in der Venturi-Düse des Vergasers vorhanden ist, um die Spannung der Feder der Sekundärmembran (15) zu überwinden, und die Sekundärmembran ist nicht in der Lage, das Ventil zu öffnen. Unter diesen Bedingungen werden die Einstellschraube des Leerlaufs (18) und die Ausgleichsfeder (19) für die Bereitstellung eines ausreichenden Drucks auf der Membran (14) benutzt, um einen ausreichenden Kraftstofffluss für einen Betrieb im Leerlauf zu gewährleisten.

Der Mechanismus der Vakuumsperre befindet sich in der Sekundärkammer. Läuft der Motor, führt das Vakuum des Krümmers über der Membran (17) zu einer Anhebung, und ermöglicht dadurch einen normalen Betrieb des Sekundärventils. Steht der Motor, löst sich das Vakuum des Krümmers auf und die Membran entspannt sich und drückt dabei den Hebel des Sekundärventils nach unten. Dadurch kann der Kraftstoff nicht fließen und das Durchsickern über den Druckregler wird vermieden.

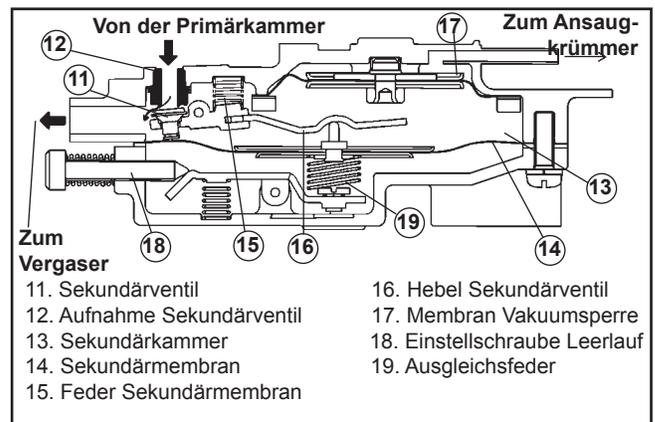


Abbildung 5A-22. Sekundärkammer.

Kapitel 5A

LPG-Kraftstoffanlagen

Präventive Wartung

Der Druckregler ist werkseitig eingestellt und erfordert in der Regel keine weiteren Einstellungen. Eine regelmäßige Wartung ist nicht erforderlich. Im Laufe der Zeit kann sich je nach Kraftstoffqualität, der Betriebsumgebung und den Leistungen der Anlage jedoch eine Ansammlung von Kraftstoffablagerungen im Inneren des Druckreglers bilden. Die Regler, die über eine Ablassschraube (Nikki) verfügen, sollten alle **500 Betriebsstunden** gereinigt werden, um die angesammelten Ablagerungen zu entfernen. Siehe Abbildung 5A-23.

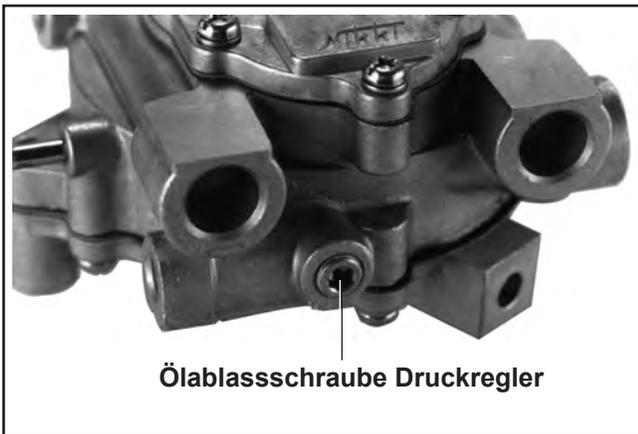


Abbildung 5A-23. Ablassschraube des Druckreglers (einige Modelle).

1. Das Auslassventil schließen, den Motor laufen lassen, bis kein Kraftstoff mehr vorhanden ist, und den Zündschalter ausschalten.
2. Die Zündkerzenkabel trennen und erden.
3. Den Leitungsverschluss 1/8 Zoll vom Boden des Druckreglers entfernen und die angesammelten Ablagerungen ablassen. Siehe Abbildung 5A-23.
4. Den Verschluss unter Verwendung von Rohrdichtmasse mit Teflon® (Loctite® 592 oder gleichwertig) auf den Gewinden wieder installieren und fest anziehen. Soweit erforderlich ist ein Ersatzverschluss mit Kohler-Teilenummer X-75-23-S erhältlich.

Wartung Druckregler

Alle 1500 Betriebsstunden sollte der Druckregler demontiert, gereinigt und wiederhergestellt werden. Dabei ist das erhältliche Rekonstruktionsset des Druckreglers zu verwenden. Spezielle Anweisungen befinden sich im Rekonstruktionsset. Die Wartung des Druckreglers entsprechend der gelieferten Anweisungen vornehmen. Da alle Einstellungen und Regulierungen unter Verwendung einer speziellen Prüfausrüstung wiederhergestellt werden müssen, ist auch dieser Vorgang ausschließlich durch qualifiziertes LPG-Personal auszuführen.

Wartung Druckregler Impco (Beam)

Das Reparaturset Kohler 24 757 40-S sollte für die Wartung des Druckreglers **alle 1500 Betriebsstunden** oder jedes Mal dann verwendet werden, wenn die Reinigung und die Wartung erforderlich sind.

Wartung Druckregler Nikki

Das Reparaturset Kohler 24 757 39-S sollte **alle 1500 Betriebsstunden** verwendet werden.

Kapitel 5B

Kraftstoffanlage mit elektronischer Einspritzung (EFI)

5B

Inhalt	Seite(n)
Beschreibung	
Vorgehensweise zur Entlüftung/Anlauf.....	5B.2
Kraftstoffempfehlungen.....	5B.2
Teile der Kraftstoffanlage EFI.....	5B.3
Betrieb.....	5B.3
Wichtige Hinweise zur Wartung.....	5B.4
 Elektrische Teile	
Elektronische Motorsteuereinheit (ECU).....	5B.4-5B.5
Drehzahlsensor Motor.....	5B.5-5B.6
Drosselschiebersensor (TPS) und Initialisierungsverfahren.....	5B.7-5B.10
Temperatursensor (Öl) Motor.....	5B.10-5B.11
Sauerstoffsensor.....	5B.11-5B.13
Elektrisches Relais.....	5B.13-5B.14
Kraftstoffeinspritzdüsen.....	5B.14-5B.17
Zündanlage.....	5B.17-5B.18
Zündkerzen.....	5B.18
Elektrische Verkabelung.....	5B.18-5B.19
Batterieladesystem.....	5B.19
 Kraftstoffanlagenteile	
Kraftstoffpumpe.....	5B.19-5B.20
Kraftstoff-Druckregler.....	5B.20-5B.22
Kraftstofffilter.....	5B.22
Feste Kraftstoffleitung.....	5B.22
Kraftstoffleitung.....	5B.22-5B.23
Einheit Ansaugkrümmer/Gashebelgehäuse.....	5B.23
Einstellung der Leerlaufdrehzahl (U/Min.).....	5B.23-5B.24
Anfangseinstellung des Druckreglers.....	5B.24-5B.26
 Fehlersuche	
Leitfaden zur Fehlersuche.....	5B.26
Elektrische Anlage.....	5B.27-5B.33
Kraftstoffanlage.....	5B.34
Fehlercodes.....	5B.34-5B.42
Flussdiagramm zu Fehlersuche und Abhilfe.....	5B.42-5B.43
Diagnose-Hilfsmeldungen, Flussdiagramm.....	5B.44-5B.46
Wartungswerkzeuge EFI.....	Hierzu ist auf Kapitel 2 Bezug zu nehmen.

Beschreibung



WARNUNG: Explosive Substanz!

Benzin ist eine extrem leicht entflammbare Substanz, deren Dämpfe bei Entzündung explodieren können. Das Benzin sollte in zugelassenen Behältern in gut belüfteten Räumen, in denen sich keine Personen aufhalten, in ausreichender Entfernung zu offenem Feuer und Funkenquellen aufbewahrt werden. Der Kraftstofftank darf nicht gefüllt werden, wenn der Motor läuft oder noch warm ist: durch ein eventuelles Verschütten des Kraftstoffs könnte beim Kontakt mit den heißen Teilen oder durch von der Zündanlage ausgehende Funken ein Brand entstehen. Den Motor keinesfalls in der Nähe von verschüttetem Kraftstoff anlassen. Benzin darf keinesfalls als Lösungsmittel für die Reinigung verwendet werden.

Die Kraftstoffanlage von EFI-Motoren steht unter hohem Druck, auch wenn der Motor steht. Bevor Wartungsarbeiten auf einem beliebigen Teil der Kraftstoffanlage ausgeführt werden, muss der Druck reduziert werden. Das Druckprüfgerät (Bestandteil des Wartungssets EFI, siehe Kapitel 2) ist mit einem Überdruckventil ausgestattet. Den schwarzen Schlauch des Prüfgeräts an das Prüfventil auf der festen Kraftstoffleitung anschließen. Den Schlauch in einen Benzinkanister einstecken. Die Taste auf dem Überdruckventil des Prüfgeräts drücken.

Vorgehensweise zur Entlüftung/Anlauf

Wichtig: Vor dem ersten Anlauf muss die Luft aus der Kraftstoffanlage EFI abgelassen werden (Entlüftung). Gleiches muss bei jeder Demontage der Anlage und bei jeder vollständigen Entleerung des Kraftstofftanks vorgenommen werden.

1. Die elektronische Steuereinheit (ECU) für das System EFI ermitteln. Die Codenummer auf dem Ende überprüfen. Bei einer Codenummer von **24 584 28** oder höher verfügt die Steuereinheit ECU über eine integrierte Entlüftungsfunktion.
 - a. Den Schlüsselschalter in die Position "on/run" drehen. Nun kann der zyklische Betriebsverlauf der Kraftstoffpumpe mit Ein- und Ausschaltgeräuschen vernommen werden. Nachdem die Kraftstoffpumpe den zyklischen

Betrieb abschaltet (nach ca. einer Minute), ist die Anlage entlüftet. Den Motor starten.

2. Bei Steuereinheiten ECU mit Kunststoffgehäuse mit einer Nummer unter 24 584 28-S kann das System entlüftet werden, indem von Hand der zyklische Betriebsverlauf der Kraftstoffpumpe gestartet wird.
 - a. Den Schlüsselschalter in die Position "on/run" drehen. Die Kraftstoffpumpe wird für ca. drei Sekunden in Betrieb gesetzt und hält dann an. Den Schalter für die erneute Einschaltung der Kraftstoffpumpe aus- und wieder einschalten. Dieses Verfahren wiederholen, bis die Kraftstoffpumpe fünf Zyklen ausgeführt hat, dann den Motor starten.
3. Darüber hinaus kann die Anlage mit einem Verfahren entlüftet werden, das der Vorgehensweise zur Druckreduzierung ähnlich ist.
 - a. Den Druckmesser wie oben beschrieben anschließen, um den Druck des Kraftstoffs zu reduzieren. Die Ablasstaste gedrückt halten und den Motor so lange drehen lassen, bis die Luft abgelassen und der Kraftstoff im Rücklaufschlauch sichtbar ist. Ist der Kraftstoff nicht innerhalb von 10 Sekunden sichtbar, so ist der Motor abzuschalten und der Anlasser muss für einen Zeitraum von 60 Sekunden abgekühlt werden.

Entlüftung ohne Prüfventil in der festen Kraftstoffleitung:

1. Den Motor mit Intervallen von 10-15 Sekunden drehen lassen, und jeweils mit einer Kühlperiode von 60 Sekunden abwechseln, bis der Motor startet.

HINWEIS: Die erforderliche Anzahl von Drehintervallen des Motors hängt von der Anlage und/oder vom Ort ab, an dem die Demontage der Anlage erfolgt ist.

Kraftstoffempfehlungen

Allgemeine Empfehlungen

Das Benzin sollte in kleinen Mengen gekauft und in sauberen und zugelassenen Behältern aufbewahrt werden. Es wird empfohlen, zugelassene Behälter mit einem Fassungsvermögen von 5 Litern oder weniger mit Gießstülle zu verwenden. Diese Behälter sind einfach im Gebrauch und reduzieren das Risiko der Tropfenbildung während des Betankens.

- Aus der letzten Saison übrig gebliebenes Benzin sollte nicht verwendet werden, um die Harzablagerungen in der Kraftstoffanlage zu reduzieren und eine optimale Zündung zu gewährleisten.
- Dem Benzin kein Öl zusetzen.
- Der Kraftstofftank sollte nicht übermäßig gefüllt werden. Es sollte ein gewisser Freiraum für die Ausdehnung des Kraftstoffs verbleiben.

Kraftstofftyp

Kein verbleites Benzin benutzen, da dadurch die Teile beschädigt werden könnten. Entstandene Kosten oder Schäden, die auf die Verwendung von verbleitem Benzin zurückzuführen sind, sind nicht von der Garantie gedeckt. Ausschließlich frisches und sauberes bleifreies Benzin mit einer auf dem Zapfsäulenaufkleber vermerkten Oktanzahl von 87 oder höher verwenden. In Ländern, in denen die Research-Methode angewandt wird, muss die Oktanzahl bei mindestens 90 liegen.

Benzin-/Alkoholmischung

Als Kraftstoff für Kohler-EFI-Motoren ist die Benzin-/Alkoholmischung Gasohol (bis zu 10% Ethylalkohol, 90% bleifreies Benzin) zugelassen. Andere Benzin-/Alkoholmischungen sind nicht zugelassen.

Benzin-/Ethermischung

Als Kraftstoffe für Kohler-EFI-Motoren sind Methyltertiärbuthylether (MTBE) und Mischungen aus bleifreiem Benzin (bis zu maximal 15% MTBE Volumenanteil) erlaubt. Andere Benzin-/Ethermischungen sind nicht zugelassen.

Teile der Kraftstoffanlage EFI

Allgemeine Informationen

Die Kraftstoffanlage mit elektronischer Einspritzung (EFI) steuert komplett die Zündung und die Versorgung des Motors mit Kraftstoff. Die Anlage umfasst die folgenden Hauptbestandteile:

- Kraftstoffpumpe
- Kraftstofffilter
- Feste Kraftstoffleitung
- Kraftstoffleitung/en
- Kraftstoff-Druckregler
- Kraftstoffeinspritzdüsen
- Gashebelgehäuse/Ansaugkrümmer
- Elektronische Motorsteuereinheit (ECU)
- Zündspulen
- Temperatursensor (Öl) Motor
- Drosselschiebersensor (TPS)
- Drehzahlsensor
- Sauerstoffsensor
- Einheit Verkabelung und entsprechende Kabel
- Abgaswarnleuchte (MIL)

Betrieb

Die Anlage EFI soll höchste Leistungen des Motors gewährleisten und eine optimale Nutzung des Kraftstoffs bei möglichst geringer Emissionsmenge sicherstellen. Die Zünd- und Einspritzfunktionen werden elektronisch überwacht und kontrolliert, und während dem Betrieb ständig korrigiert, um ein ideales oder "stochiometrisches" Kraftstoff-Luft-Verhältnis von 14,7:1 beizubehalten.

Der zentrale Bestandteil der Anlage ist die elektronische Motorsteuereinheit (ECU) Motronic[™], die den Betrieb der Anlage steuert, und dabei die optimale Kombination der Kraftstoffmischung und der Steuerzeiten für die aktuellen Betriebsbedingungen festlegt.

Um den Kraftstoff vom Tank über die Kraftstoffleitung und den LeitungsfILTER zu fördern, wird eine elektrische Kraftstoffpumpe eingesetzt. Ein Kraftstoff-Druckregler hält den Betriebsdruck der Anlage auf 39 psi und führt die übermäßigen Kraftstoffmengen zurück zum Tank. Im Motor strömt der Kraftstoff durch eine feste Kraftstoffleitung auf die Einspritzdüsen, die ihn in die Ansaugklappen einspritzen. Die Steuereinheit ECU kontrolliert die Kraftstoffmenge, indem sie den Betriebszeitraum der Einspritzdüsen variiert. Dieser Intervall liegt je nach Kraftstoffeigenschaften zwischen 1,5 und 8,0 Millisekunden. Die kontrollierte Einspritzung des Kraftstoffs erfolgt bei jeder Umdrehung der Kurbelwelle oder zweimal bei jedem Zyklus mit 4 Hüten. Bei jeder Einspritzung wird die Hälfte der erforderlichen Kraftstoffgesamtmenge für die Zündung eines Zylinders eingespritzt. Wenn das Einlassventil sich öffnet, strömt das Kraftstoff-Luft-Gemisch in die Verbrennungskammer, zündet und verbrennt.

Die Steuereinheit (ECU) kontrolliert die eingespritzte Kraftstoffmenge und die Steuerzeiten, indem sie die Signale des Primärsensors für die Temperatur, die Drehzahl (U/Min.) des Motors und die Position des Gashebels (Last) überwacht. Diese Primärsignale werden mit den im Computerchip der Steuereinheit vorprogrammierten "Aufzeichnungen" verglichen und die Steuereinheit ECU reguliert den Kraftstoffausstoß für die Erreichung der aufgezeichneten Werte. Ein Sauerstoffsensoren überträgt eine ständige Aktualisierung je nach nicht im Ablass verwendeter Sauerstoffmenge an die Steuereinheit ECU, und gibt an, ob die abgegebene Kraftstoffmischung fett oder mager ist. Auf der Grundlage dieser Aktualisierung regelt die Steuereinheit ECU weiter die Kraftstoffzufuhr, um das ideale Kraftstoff-Luft-Verhältnis wiederherzustellen. Diese Betriebsart wird als "closed loop"-Betrieb bezeichnet. Die EFI-Anlage arbeitet im "closed loop"-Betrieb, wenn die folgenden drei Bedingungen erfüllt sind:

- a. Die Öltemperatur liegt über 35°C (95°F).
- b. Der Sauerstoffsensoren ist ausreichend warm, um ein Signal bereitzustellen (mindestens 375°C, 709°F).
- c. Der Motor läuft im normalen Betrieb (nicht in der Anlauf-, Aufwärm- oder Beschleunigungsphase, usw.).

Während dem "closed loop"-Betrieb ist die Steuereinheit ECU in der Lage, erneut die zeitweiligen

Kapitel 5B

Kraftstoffanlage für EFI-Motoren

Kontrollen und die gelernten Anpassungskontrollen zu regulieren, und damit Änderungen der allgemeinen Bedingungen des Motors und der Betriebsumgebung zu kompensieren, damit das ideale Kraftstoff-Luft-Verhältnis von 14,7:1 unverändert erhalten bleibt. Für eine optimale Anpassung erfordert die Anlage eine Mindestöltemperatur von über 55°C (130°F). Diese Anpassungswerte werden erhalten, solange die Steuereinheit ECU über die Batterie versorgt wird.

Während bestimmter Betriebszeiträume, beispielsweise beim Kaltstart, Aufwärmphase, Beschleunigung, usw. ist ein fetteres Kraftstoff-Luft-Verhältnis als 14,7:1 erforderlich und die Anlage arbeitet in der Betriebsart "open loop". Im "open loop"-Betrieb wird die Überwachung der Abgase (im Ausgang) nicht ausgeführt und die Kontrolleinstellungen basieren lediglich auf den Signalen des Primärsensors und den programmierten Aufzeichnungen. Die Anlage läuft immer dann im "open loop"-Betrieb, wenn die drei Bedingungen für den "closed loop"-Betrieb (siehe oben) nicht erfüllt werden.

Wichtige Hinweise zur Wartung!

- Die Reinigung ist von wesentlicher Bedeutung und muss immer dann ausgeführt werden, wenn Wartungsarbeiten oder andere Eingriffe auf der EFI-Anlage vorgenommen werden. Schmutz kann auch in kleinen Mengen zu beträchtlichen Problemen führen.
- Die Gelenke oder die Anschlüsse vor der Öffnung mit entsprechenden Lösungsmitteln reinigen, um zu vermeiden, dass Schmutz in die Anlage gelangen kann.
- Vor der Abnahme oder der Wartung von Teilen der Kraftstoffanlage muss der Druck der Anlage stets über das Prüfventil in der festen Kraftstoffleitung reduziert werden. Für Warnungen zum Kraftstoff siehe Seite 5B.2.
- Es sollte keinesfalls versucht werden, die Wartung eines Teils der Kraftstoffanlage vorzunehmen, während der Motor läuft oder der Zündschalter auf "on" steht.
- Ist die Anlage geöffnet, keine Druckluft verwenden. Die entfernten Teile abdecken und, sollten diese längere Zeit offen bleiben, die offenen Gelenke mit Kunststoff umwickeln. Die neuen Teile dürfen erst kurz vor der Installation aus der Schutzverpackung entnommen werden.
- Vermeiden, dass die Teile direkt Wasser oder Spritzern ausgesetzt werden.
- Steht die Zündung auf "on", sollte der Stecker der Verkabelung zur Steuereinheit oder zu anderen individuellen Teilen keinesfalls getrennt oder wieder angeschlossen werden. Dies könnte zu einem Spannungsschlag in der Steuereinheit ECU und damit zu Schäden führen.
- Die Kabel der Batterie dürfen die entgegengesetzten Endverschlüsse nicht berühren. Beim Anschluss der Batteriekabel erst das positive Kabel (+) an

den positiven Endverschluss (+) der Batterie und nachfolgend das negative Kabel (-) an den negativen Endverschluss (-) der Batterie anschließen.

- Den Motor keinesfalls starten, wenn die Kabel gelöst oder nicht korrekt an den Endverschlüssen der Batterie angeschlossen sind.
- Die Batterie keinesfalls während dem Betrieb des Motors trennen.
- Keinesfalls ein Schnellladegerät für Batterien für den Start des Motors verwenden.
- Die Batterie nicht mit eingeschaltetem Schlüsselschalter laden.
- Den Leiter des negativen Kabels (-) der Batterie stets trennen, bevor die Batterie geladen wird. Darüber hinaus muss die Verkabelung von der Steuereinheit ECU getrennt werden, bevor Schweißarbeiten auf der Ausrüstung ausgeführt werden.

Elektrische Teile

Elektronische Motorsteuereinheit (ECU)



Abbildung 5B-1. Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse.



Abbildung 5B-2. Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse.



Abbildung 5B-3. Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse.

Bei der Herstellung der EFI-Anlagen werden drei verschiedene Typen der Steuereinheiten ECU eingesetzt. Der erste Typ ist einfach am Metallgehäuse mit der großen Abzweigdose mit 35 Stiften und der Bezeichnung **MA 1.7** erkennbar. Siehe Abbildung 5B-1. Der zweite und der dritte Typ verfügen über ein Kunststoffgehäuse und sind von der allgemeinen Ausführung her kleiner. Sie umfassen eine Abzweigdose mit 24 oder 32 Stiften und tragen die Bezeichnung **MSE 1.0** bzw. **MSE 1.1**. Siehe Abbildungen 5B-2 und 5B-3. Die Grundfunktion und die Betriebssteuerung der drei Typen sind gleich, dennoch liegen Unterschiede beim internen Kreislauf und an der Verkabelung vor. Die Steuereinheiten ECU sind nicht untereinander austauschbar. Darüber hinaus gibt es unterschiedliche Vorgehensweisen bei der Wartung und der Fehlersuche, die jeweils individuell behandelt werden: Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse, Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse oder Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse.

Allgemeine Informationen

Die Steuereinheit ECU ist das Gehirn, oder der Zentralcomputer der gesamten EFI-Anlage für die Steuerung des Kraftstoffs/Zündung. Während des Betriebs sammeln die Sensoren ständig Daten, die dann über die Verkabelung an die Zufuhrkreisläufe im Inneren der Steuereinheit ECU übertragen werden. Die Signale der Steuereinheit ECU umfassen: Zündung (on/off), Position und Drehzahl Kurbelwelle (U/Min.), Position des Gashebels, Öltemperatur, Sauerstoffwerte im Abgas und Batteriespannung. Die Steuereinheit ECU vergleicht die Zufuhrsignale mit den im Speicher programmierten Aufzeichnungen, um die geeigneten Kraftstoff- und Zündeigenschaften für die vorliegenden Betriebsbedingungen festzulegen. Die Steuereinheit ECU überträgt Ausgangssignale an die Einspritzdüse, um die Dauer und die Steuerzeiten einzustellen.

Die Steuereinheit ECU führt kontinuierlich eine Diagnoseüberprüfung bei sich selbst, jedem Sensor und den Anlagenleistungen durch. Wird ein Fehler festgestellt, schaltet die Steuereinheit ECU die Abgaswarnleuchte (MIL) auf der Steuerkonsole der Ausrüstung ein, registriert den Fehlercode im entsprechenden Speicher und aktiviert die Default-Betriebsart. Je nach Wichtigkeit des Fehlers kann der Betrieb normal fortgesetzt werden oder der "limp home"-Betrieb (reduzierte Geschwindigkeit, fetterer Betrieb) wird aktiviert. Ein Techniker ist in der Lage, den Fehlercode auszulesen, er benutzt die Diagnose des "Blinkcodes", der über die MIL angegeben wird. Darüber hinaus ist ein optionales Diagnose-Softwareprogramm erhältlich, siehe Kapitel 2.

Für den Betrieb erfordert die Steuereinheit ECU eine Mindestspannung in Höhe von 7,0 Volt. Der

Anpassungsspeicher in der Steuereinheit ECU arbeitet, sowie die Kabel der Batterie angeschlossen sind.

Dennoch gehen die angepassten Werte verloren, wenn die Batterie getrennt wird. Die Steuereinheit ECU führt ein "erneutes Lernverfahren" der angepassten Werte durch, wenn der Motor für einen Zeitraum von 10-15 Minuten bei unterschiedlichen Lasten und Drehzahlen laufen gelassen wird, nachdem die Öltemperatur einen Wert von 55°C (130°F) übersteigt.

Um eine zu hohe Geschwindigkeit des Motors und eventuelle Defekte zu verhindern, ist in der Steuereinheit ECU eine Funktion für die "Drehzahlbegrenzung" programmiert. Wird der Höchstwert der Umdrehungen pro Minute (4125 U/Min. auf MA 1.7, 4500 U/Min. auf MSE 1.0 und MSE 1.1) überschritten, löscht die Steuereinheit ECU die Einspritzsignale und unterbricht den Kraftstofffluss. Dieses Verfahren wird in schneller Abfolge wiederholt und begrenzt den Betrieb auf die voreingestellte maximale Drehzahl.

Wartung

Die Steuereinheit ECU darf keinesfalls demontiert werden. Die Steuereinheit ist versiegelt, um Schäden an den inneren Teilen zu verhindern. Die Garantie erlischt, wenn das Gehäuse geöffnet oder auf andere Art verändert wird.

Alle Kontroll- und Betriebsfunktionen in der Steuereinheit ECU sind festgelegt. Im Inneren können keine Wartungen oder Einstellungen ausgeführt werden. Wird ein Problem festgestellt, dessen Ursache die Steuereinheit ECU ist, so ist der Händler zu kontaktieren. Die Steuereinheit ECU darf nicht ohne Genehmigung des Herstellers ausgetauscht werden.

Für einen störungsfreien Betrieb des Systems ist das Verhältnis zwischen der Steuereinheit ECU und dem Drosselschiebersensor (TPS) von großer Bedeutung. Werden Änderung am TPS oder der Steuereinheit ECU vorgenommen, oder die Montageposition des TPS wird verändert, so muss das jeweils anwendbare "Initialisierungsverfahren TPS" (siehe Seite 5B.8 oder 5B.9) ausgeführt werden, um die Synchronisierung wieder herzustellen.

Drehzahlsensor Motor



Abbildung 5B-4. Drehzahlsensor Motor.

Kapitel 5B

Kraftstoffanlage für EFI-Motoren

Allgemeine Informationen

Der Drehzahlsensor des Motors ist ein Element von wesentlicher Bedeutung für den Betrieb des Motors. Er überwacht ständig die Drehzahl (U/Min.) der Kurbelwelle. Auf dem Schwungrad ist ein ferromagnetischer Kranz mit 60 Zähnen mit zwei aufeinander folgenden Zahnlücken montiert. Der Sensor für die induktive Geschwindigkeit ist auf einem Abstand von $1,5 \pm 0,25 \text{ mm}$ ($0,059 \pm 0,010 \text{ Zoll}$) vom Kranz montiert. Während der Drehung wird bei jedem Durchgang eines Zahns ein Wechselspannungsimpuls im Inneren des Sensors generiert. Die Steuereinheit ECU berechnet die Geschwindigkeit des Motors anhand des Intervalls zwischen zwei aufeinander folgenden Impulsen. Die Lücke der zwei fehlenden Zähne generiert ein unterbrochenes Zufuhrsignal, das einer spezifischen Position der Kurbelwelle (84° vor dem oberen Totpunkt) für den Zylinder Nr. 1 entspricht. Dieses Signal dient als Bezug für die Kontrolle der Steuerzeiten durch die Steuereinheit ECU. Bei jedem Motorstart erfolgt während der ersten zwei Umdrehungen die Synchronisierung der Wiederherstellung der induktiven Geschwindigkeit und der Position der Kurbelwelle. Der Sensor muss stets korrekt angeschlossen sein. Wird der Sensor getrennt, schaltet der Motor ab.

Wartung

Die Drehzahlsensoreinheit ist versiegelt, auf ihr kann keine Wartung ausgeführt werden. Weist die Diagnose des "Fehlercodes" auf ein Problem in diesem Bereich hin, so sind die folgende Tests und Überprüfungen auszuführen.

1. Die Montage und den Luftspalt des Sensors überprüfen. Dieser muss bei $1,5 \text{ mm} \pm 0,25 \text{ mm}$ ($0,059 \pm 0,010 \text{ Zoll}$) liegen.
2. Die Verkabelung und die Anschlüsse auf Beschädigungen oder Probleme untersuchen.
3. Sicherstellen, dass der Motor mit Zündkerzen mit Widerstand ausgestattet ist.
4. Den Stecker des Kabelbaums von der Steuereinheit ECU trennen.
5. Einen Ohmmeter zwischen den betreffenden Endverschlussstiften im Stecker anschließen:

Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse: Endverschlussstifte Nr. 3 und Nr. 21.

Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse: Endverschlussstifte Nr. 9 und Nr. 10.

Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse: Endverschlussstifte Nr. 9 und Nr. 10.

Siehe Seiten 5B.28-5B.33 je nach Typ der Steuereinheit ECU. Bei Umgebungstemperatur (20°C , 68°F) sollte ein Widerstandswert von **750-1000 Ω** vorliegen.

Ist der Widerstand korrekt, die Montage, den Luftspalt, den Zahnkranz (Schäden, Verschleiß, usw.) und den Schwungradkeil überprüfen.

6. Den Stecker des Drehzahlsensors von der Verkabelung trennen. Es handelt sich um den Stecker mit dem schwarzen Kabel (siehe Abbildung 5B-5). Mit Blick auf den Stecker, wie gezeigt (doppelte Ausrichtungs-Rails oben), den Widerstand zwischen den angegebenen Endverschlüssen überprüfen. Hier sollten erneut **750-1000 Ω** abgelesen werden.

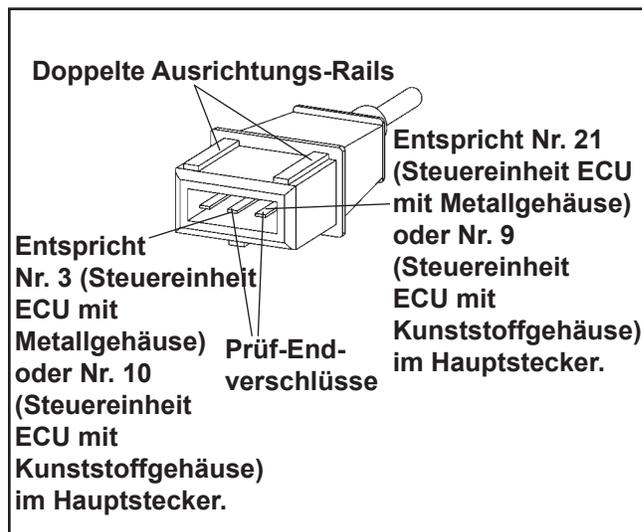


Abbildung 5B-5. Stecker Drehzahlsensor.

7. a. Ist der Widerstand nicht korrekt, die Schraube entfernen, mit der der Sensor an der Montagehalterung befestigt ist, und den Sensor austauschen.
- b. Ist der Widerstand in Punkt 5 falsch, der Widerstand des Sensors hingegen ist korrekt, so sind die Hauptkreisläufe der Verkabelungen zwischen den Endverschlüssen des Sensorsteckers und den entsprechenden Stift-Endverschlüssen im Hauptstecker zu überprüfen. Jedes festgestellte Problem beheben, den Sensor wieder anschließen und erneut Punkt 5 ausführen.

Drosselschiebersensor (TPS)

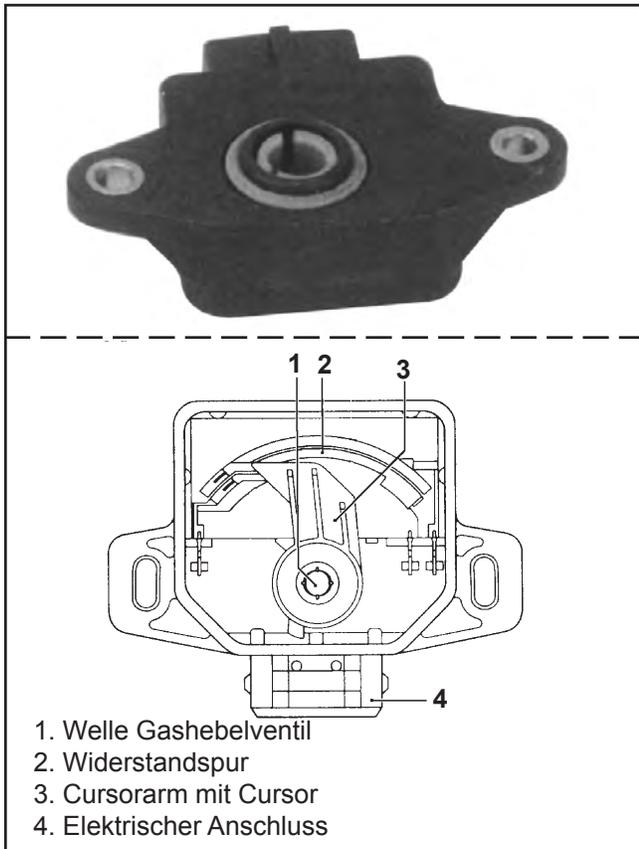


Abbildung 5B-6. Detailansicht Drosselschiebersensor.

Allgemeine Informationen

Der Drosselschiebersensor (TPS) dient der Angabe des Winkels der Gashebelklappe an die Steuereinheit ECU. Da der Gashebel (über den Druckregler) auf die Last des Motors reagiert, verhält sich der Winkel der Gashebelklappe direkt proportional zur Last des Motors.



Abbildung 5B-7. Position TPS.

Der TPS ist auf dem Gashebelgehäuse/Ansaugkrümmer montiert und arbeitet direkt am Ende der Gashebelwelle. Der TPS funktioniert wie ein Potentiometer, und verändert das Spannungssignal an

die Steuereinheit ECU in direktem Verhältnis zum Winkel der Gashebelklappe. Dieses Signal wird gemeinsam mit anderen Sensorsignalen von der Steuereinheit ECU verarbeitet und mit den vorprogrammierten internen Aufzeichnungen verglichen, um die erforderlichen Kraftstoff- und Zündeneinstellungen für die jeweilige Last festzulegen.

Die korrekte Position des TPS wird bei der Herstellung festgelegt und eingestellt. Der TPS darf nicht gelöst oder seine Montageposition verändert werden, es sei denn, dass dies ausdrücklich durch die Diagnose des Fehlercodes oder für die Wartung der Gashebelwelle erforderlich ist. Wird die Position des TPS gelöst oder geändert, so **muss** das entsprechende "Initialisierungsverfahren TPS" (Seiten 5B.8-5B.10) ausgeführt werden, um das grundlegende Verhältnis zwischen der Steuereinheit ECU und dem TPS wiederherzustellen.

5B

Wartung

Die Einheit TPS ist versiegelt, auf ihr kann keine Wartung ausgeführt werden. Stellt die Diagnose einen defekten Sensor fest, so muss ein vollständiger Austausch vorgenommen werden. Weist der Blinkcode auf ein Problem des TPS hin, so können die folgenden Tests und Überprüfungen ausgeführt werden:

1. Die Anzahl der Umdrehungen zählen, die Einstellschraube der Leerlaufdrehzahl (im Gegenuhrzeigersinn) abschrauben, bis die Gashebelklappe vollständig geschlossen werden kann.
2. Den Stecker des Kabelbaums von der Steuereinheit ECU trennen, den TPS jedoch nicht vom Gashebelgehäuse/Krümmer abnehmen.
3. Die Leiter des Ohmmeters folgendermaßen anschließen: (siehe Diagramm auf Seite 5B.28, 5B.31 oder 5B.32).

Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse:

Den roten Leiter (positiv) des Ohmmeters an den Endverschluss Stift Nr. 12 und den schwarzen Leiter (negativ) des Ohmmeters an den Endverschluss Stift Nr. 27 anschließen.

Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse:

Den roten Leiter (positiv) des Ohmmeters an den Endverschluss Stift Nr. 8 und den schwarzen Leiter (negativ) des Ohmmeters an den Endverschluss Stift Nr. 4 anschließen.

Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse:

Den roten Leiter (positiv) des Ohmmeters an den Endverschluss Stift Nr. 8 und

Kapitel 5B

Kraftstoffanlage für EFI-Motoren

den schwarzen Leiter (negativ) des Ohmmeters an den Endverschluss Stift Nr. 4 anschließen.

Den Gashebel geschlossen halten und den Widerstand überprüfen. Dieser müsste bei **800-1200 Ω** liegen.

4. Die Leiter an den Stift-Endverschlüssen angeschlossen lassen, wie im Punkt 3 beschrieben. Die Gashebelwelle langsam im Gegenuhrzeigersinn bis in die Position der vollständigen Öffnung der Drosselklappe drehen. Den Anzeiger während der Drehung überwachen, um eventuelle Anzeichen für offenen Kreisläufe oder zeitweise Kurzschlüsse zu erfassen. Den Widerstand in der Position der vollständigen Öffnung der Drosselklappe notieren. Dieser müsste bei **1800-3000 Ω** liegen.

Position Gashebel	Zwischen den Endverschlüssen	Widerstandswert (Ω)	Durchgang
Geschlossen	2 & 3	800-1200	Ja
Geschlossen	1 & 3	1800-3000	Ja
Vollständig geöffnet	2 & 3	1800-3000	Ja
Vollständig geöffnet	1 & 3	800-1200	Ja
Sonstige Positionen	1 & 2	1600-2500	Ja

5. Den Stecker des Kabelbaums vom TPS trennen, den TPS jedoch nicht vom Krümmer abnehmen. Auf das folgende Diagramm Bezug nehmen und die angegebenen Überprüfungen des Widerstands zwischen den Endverschlüssen des Schalters TPS vornehmen, wobei sich der Gashebel jeweils in den angegebenen Positionen befindet.

Stimmen die Widerstandswerte der Punkte 3, 4 und 5 mit den Angaben überein, ist zu Punkt 6 überzugehen.

Stimmen die Widerstandswerte nicht mit den Angaben überein, oder werden während der Drehung (Punkt 4) offene Kreisläufe oder ein zeitweiser Kurzschluss festgestellt, so muss der TPS ausgetauscht werden. Zu Punkt 7 übergehen.

6. Überprüfen, ob in den TPS-Kreisläufen (Zufuhr, Masse) zwischen dem Stecker des TPS und dem Stecker des Kabelbaums Durchgang, Schäden, usw. vorhanden sind. Siehe Diagramm auf den Seiten 5B.28, 5B.31 oder 5B.32.

Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse: Kreisläufe Stift Nr. 12 und Nr. 27.

Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse: Kreisläufe Stift Nr. 8 und Nr. 4.

Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse: Kreisläufe Stift Nr. 8 und Nr. 4.

- a. Bei Bedarf reparieren oder austauschen.
- b. Die Einstellschraube der Leerlaufdrehzahl wieder in ihre ursprüngliche Position stellen.
- c. Die Verschlüsse des Steckers wieder anschließen, den Motor starten und den Betrieb der Anlage erneut überprüfen.

7. Die beiden Montageschrauben vom TPS entfernen. Die Schrauben für eine erneute Benutzung zurückstellen. Den defekten TPS entfernen und entsorgen. Den Ersatzteil-TPS installieren und mit den Original-Montageschrauben fixieren.

- a. Beide Stecker wieder anschließen.
- b. Das entsprechende "Initialisierungsverfahren TPS" ausführen und den neuen Sensor in die Steuereinheit ECU integrieren.

Initialisierungsverfahren TPS

Nur für die Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse und die Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse

1. Überprüfen, ob sich der Grundmotor, alle Sensoren, der Kraftstoff, der Kraftstoffdruck und die Batterie in ordnungsgemäßem Zustand befinden und gemäß der Vorgaben funktionieren.

Achtung!!

2. ALLE externen Lasten vom Motor entfernen/trennen (Riemen, Pumpe, elektrische Kupplung Nebenabtrieb, Drehstromgenerator, Gleichrichter-Regler, usw.).
3. Den Motor starten und 5-10 Minuten aufwärmen lassen, damit die Öltemperatur über 55°C (130°F) liegt.
4. Die Steuervorrichtung des Gashebels in die Position des Leerlaufs stellen, damit sich der Motor für mindestens eine Minute stabilisieren kann.
5. Einen schweren Gummi um den Gashebel und die Auflage des Krümmers anbringen, um den Gashebel gegen die Leerlaufdrehzahlsperre zu blockieren. Auf einigen EFI-Motoren befindet sich am Ende der Einstellschraube der niedrigen Leerlaufdrehzahl eine Dämpfungsfeder. Diese Dämpfungsfeder muss (soweit sie benutzt wird) vollständig komprimiert werden und die Lasche auf dem Gashebel muss die Schraube für die Drehzahleinstellung direkt berühren. Unter Verwendung eines Tachometers die Leerlaufdrehzahl auf 1500 U/Min. einstellen.
6. Den Motor abschalten.
7. Den Service-Stecker in der Verkabelung ermitteln.

Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse: einen Überbrückungsleiter vom Stift Initialisierung TPS Nr. 8 (grauer Leiter) an den Massestift (schwarzer Leiter) anschließen oder einen Stecker für die Überbrückung mit dem roten Überbrückungsleiter benutzen. Siehe Abbildung 5B-8.

Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse: einen Überbrückungsleiter vom Stift Initialisierung TPS Nr. 24 (violetter Leiter) an den Stift der Batteriespannung (roter Leiter) anschließen oder einen Stecker für die Überbrückung mit dem blauen Überbrückungsleiter benutzen. Siehe Abbildung 5B-9.



Abbildung 5B-8. Service-Stecker, Verkabelung Steuereinheit ECU mit Metallgehäuse.

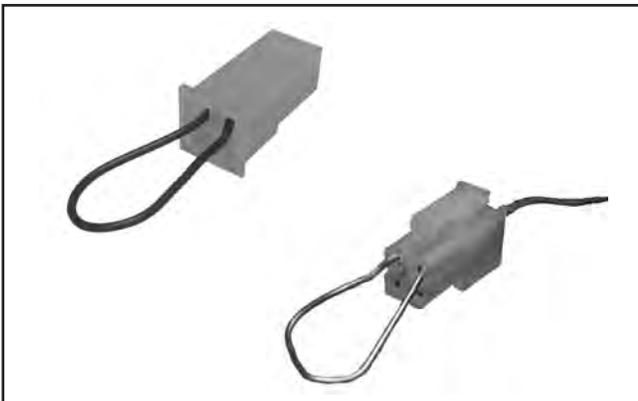


Abbildung 5B-9. Service-Stecker, Verkabelung Steuereinheit ECU mit Kunststoffgehäuse.

8. Den Gashebel gegen die Anschlagschraube des Leerlaufs halten, den Zündschalter einschalten (den Motor nicht starten) und die Abgaswarnleuchte (MIL) beobachten.
 - a. Die Warnleuchte blinkt für einen Zeitraum von ca. 3 Sekunden in kurzen Intervallen, schaltet dann ab und bleibt ausgeschaltet: dies zeigt an, dass das Initialisierungsverfahren erfolgreich abgeschlossen wurde.
 - b. Bleibt die Warnleuchte eingeschaltet oder hört vorzeitig auf zu blinken, so ist das Verfahren nicht erfolgreich abgeschlossen worden und muss wiederholt werden. Mögliche Ursachen für ein nicht erfolgreiches Lernverfahren können sein: 1) Bewegung im TPS oder der Gashebelwelle während des Verfahrens, 2)

Bewegung der Kurbelwelle/Drehung, erfasst vom Drehzahlsensor während dem Verfahren, 3) die Position der Gashebelklappe lag nicht im Lernintervall (erneut die LeerlaufEinstellung auf 1500 U/Min. überprüfen), oder 4) Störung auf der Steuereinheit ECU oder dem TPS.

9. Nachdem das Initialisierungsverfahren erfolgreich abgeschlossen wurde, den Schlüsselschalter ausschalten, den Stecker oder den Überbrückungsleiter sowie den Gummi vom Gashebel entfernen.
10. Das negative Kabel (-) der Batterie zeitweise trennen, um alle gelernten Einstellungen zu löschen.
11. Das Batteriekabel und alle externen Lasten wieder anschließen. Erneut den Leerlauf auf die Vorgaben des Geräteherstellers einstellen und die Einstellung U/Min. bei hoher Drehzahl und ohne Lasten erneut überprüfen. Die allgemeinen Leistungen beobachten.

5B

Initialisierungsverfahren TPS

Nur für die Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse (Initialisierung "Selbstlernverfahren").

1. Überprüfen, ob sich der Grundmotor, alle Sensoren, der Kraftstoff, der Kraftstoffdruck und die Batterie in ordnungsgemäßem Zustand befinden und gemäß der Vorgaben funktionieren.

Achtung!!

2. ALLE externen Lasten vom Motor entfernen/trennen (Riemen, Pumpe, elektrische Kupplung Nebenabtrieb, Drehstromgenerator, Gleichrichter-Regler, usw.).
3. Den Service-Stecker in der Verkabelung ermitteln. Um die Funktion Selbstlernverfahren TPS zu initialisieren, einen Überbrückungsleiter vom Initialisierungsstift TPS Nr. 24 (violetter Leiter) an den Stift der Batteriespannung (roter Leiter) anschließen oder einen Stecker als Überbrückung mit dem blauen Überbrückungsleiter benutzen. Werden ein Softwareprogramm und ein PC-Diagnoseinstrument verwendet (siehe Kapitel 2), siehe "Spezialtests" und die Prompts für den Abschluss des Verfahrens befolgen.
4. Den Motor starten und unverzüglich die Abgaswarnleuchte (MIL) beobachten. Die Warnleuchte sollte 4 aufeinander folgende Male alle 2 Sekunden blinken.

- Den Stecker oder den Überbrückungsleiter vom Service-Stecker in der Verkabelung entfernen.
- Den Motor in der Position der vollständigen Öffnung des Gashebels (oberhalb 3000 U/Min.) laufen lassen, damit der Motor aufgewärmt wird, und der O₂-Sensors im Betrieb "closed loop" gestartet wird.
- Die MIL beobachten. Beginnt die Warnleuchte in kurzen Intervallen zu blinken (5 Blinksignale pro Sekunde), den Gashebel in die Position der niedrigen Leerlaufdrehzahl stellen. Unter Verwendung eines Tachometers die Leerlaufdrehzahl überprüfen und auf **1500 U/Min.** einstellen. Die Warnleuchte sollte für weitere 30 Sekunden mit kurzen Intervallen blinken, bevor sie zu einem Blinksignal mit langen Intervallen übergeht.
- Blinkt die Warnleuchte "MIL" mit langen Intervallen, nichts unternehmen, bis diese sich ausschaltet. Dies zeigt an, dass das Verfahren erfolgreich abgeschlossen wurde.
- Den Motor abschalten.

Ist das Lernverfahren erfolgreich abgeschlossen worden, können nun die im Punkt 2 abgenommenen/getrennten externen Lasten wieder angeschlossen werden.

Wurde das Verfahren nicht erfolgreich beendet, siehe die folgenden Punkte a. und b.

- Beginnt die Warnleuchte "MIL" während dieses Verfahrens alle 2 Sekunden 4 aufeinander folgende Male zu blinken, haben sich der Motor und der O₂-Sensor abgekühlt und befinden sich nicht mehr im "closed loop"-Betrieb, dadurch ist das Lernverfahren nicht möglich. Die Vorgänge der Punkte 6-9 wiederholen.
- Bleibt während des Verfahrens mit laufendem Motor die Warnleuchte "MIL" dauerhaft für einen Zeitraum von mehr als 15 Sekunden eingeschaltet, so ist die Zündung auszuschalten. Dann den Ablauf Fehlercode über drei aufeinander folgende Zyklen der Ein-/Ausschaltung starten, dabei beim letzten Zyklus den Schlüssel auf "on" eingeschaltet lassen (jede Abfolge der Ein-/Ausschaltung sollte weniger als 2,5 Sekunden dauern). Bevor die Funktion des "Selbstlernverfahrens" erneut gestartet werden kann, muss der ermittelte Fehler behoben worden sein. Für die Ablesung des Fehlercodes kann ein Softwareprogramm und ein PC-Diagnoseinstrument verwendet werden, um die Fehlersuche und die Abhilfe auszuführen und die Reparatur abzuschließen.

Temperatursensor (Öl) Motor



Figura 5B-10. Temperatursensor (Öl) Motor.

Allgemeine Informationen

Der Temperatursensor (Öl) Motor (Abbildung 5B-10) wird von der Anlage für die Festlegung der Anforderungen des Kraftstoffs für den Anlauf benutzt (ein kalter Motor braucht mehr Kraftstoff als ein Motor der sich auf Betriebstemperatur befindet). Er ist im Adaptergehäuse des Ölfilters montiert und mit einem Temperatur empfindlichen Widerstand ausgestattet, der sich im Kraftstofffluss befindet. Der Widerstand ändert sich mit der Temperatur des Öls, und variiert damit die an die Steuereinheit ECU übertragene Spannung. Unter Verwendung einer im Speicher archivierten Tabelle setzt die Steuereinheit ECU den Spannungsabfall mit einer spezifischen Temperatur in Zusammenhang. Mit diesen Aufzeichnungen der Kraftstoffzufuhr "weiß" die Steuereinheit ECU, wie viel Kraftstoff für einen Anlauf bei dieser Temperatur erforderlich ist.

Wartung

Die Temperatursensoreinheit ist versiegelt, auf ihr kann keine Wartung ausgeführt werden. Der Sensor muss ausgetauscht werden, wenn er defekt ist. Weist der Blinkcode auf ein Problem des Temperatursensors hin, so können die folgenden Tests und Überprüfungen ausgeführt werden:

- Den Sensor der Öltemperatur vom Adaptergehäuse und den Verschluss oder die Sperre von der Adapteröffnung entfernen.
- Den Sensor sorgfältig reinigen und auf Umgebungstemperatur bringen (20°C, 68°C).
- Den Stecker des Kabelbaums von der Steuereinheit ECU trennen.
- Mit angeschlossenem Sensor den Widerstand des Kreislaufs des Öltemperatursensors überprüfen. Dieser sollte bei **2375-2625 Ω** liegen. Siehe Diagramm auf Seite 5B.28, 5B.31 oder 5B.32.

Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit

Metallgehäuse: Überprüfung zwischen den Endverschlussstiften Nr. 14 und Nr. 27.

Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse: Überprüfung zwischen den Endverschlussstiften Nr. 6 und Nr. 4.

Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse: Überprüfung zwischen den Endverschlussstiften Nr. 6 und Nr. 4.

5. Den Sensorstecker abnehmen und den Widerstand des Sensors überprüfen. Der Widerstandswert sollte bei 2375-2625 Ω liegen.
 - a. Liegt der Widerstand nicht innerhalb der Vorgaben, den Ölsensors austauschen.
 - b. Liegt der Widerstand innerhalb der Vorgaben, zu Punkt 6 übergehen.
6. Die Kreisläufe des Temperatursensors (Zufuhr, Masse) vom Stecker des Kabelbaums bis zum entsprechenden Endverschluss im Sensorstecker auf Durchgang, Schäden usw. untersuchen.

Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse: Kreisläufe Stift Nr. 14 und Nr. 27.

Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse: Kreisläufe Stift Nr. 6 und Nr. 4.

Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse: Kreisläufe Stift Nr. 6 und Nr. 4.

Sauerstoffsensor



Abbildung 5B-11. Sauerstoffsensor.

Allgemeine Informationen

Der Sauerstoffsensor funktioniert wie eine kleine Batterie: er generiert ein Spannungssignal an die Steuereinheit ECU, das der Sauerstoffdifferenz zwischen dem Abgas und der Umgebungsluft entspricht.

Die Spitze des Sensors, die in das Abgas hineinragt, ist hohl (siehe Querschnitt Abbildung 5B-12). Der äußere Bereich der Spitze ist von Abgas umgeben, während

der innere Bereich der Umgebungsluft ausgesetzt ist. Wenn die Sauerstoffkonzentration auf einer Seite der Spitze sich von der Konzentration auf der anderen Seite unterscheidet, wird ein Spannungssignal zwischen den Elektroden generiert, in der Regel zwischen 0,2 und 1,0 Volt, das dann an die Steuereinheit ECU übertragen wird. Das Steuersignal gibt der Steuereinheit ECU an, ob der Motor sich vom idealen Verhältnis 14,7:1 der Kraftstoffmischung entfernt. In diesem Falle reguliert die Steuereinheit ECU entsprechend den Impuls der Einspritzdüsen.

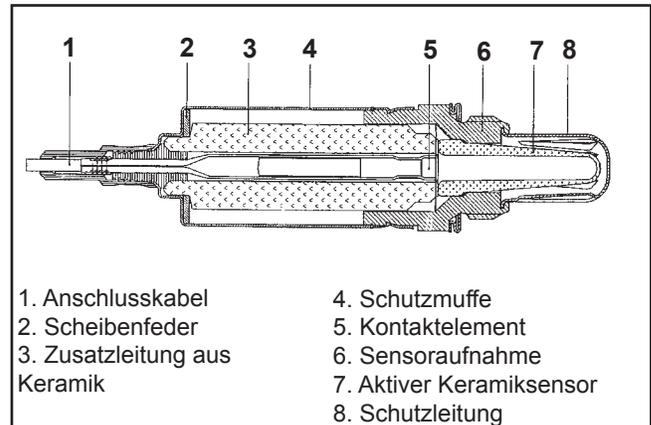


Abbildung 5B-12. Querschnitt des Sauerstoffsensors.

Der Sauerstoffsensor funktioniert erst, nachdem er von den Abgastemperaturen auf eine Mindesttemperatur von 375°C (709°F) erhitzt wurde. Ein kalter Sauerstoffsensor braucht ca. 1-2 Minuten bei moderaten Lastbedingungen des Motors, um sich für die Erzeugung eines Spannungssignals genügend aufzuwärmen. Eine geeignete Masselegung ist von höchster Bedeutung. Der Sauerstoffsensor wird über das Metallgehäuse an Masse gelegt, d.h. es ist ein solider und durchgängiger Masseverlauf erforderlich, der die Teile des Abgassystems, den Motor und die Verkabelung einschließt. Eventuelle Unterbrechungen oder Schäden am Massekreislauf können das Ausgangssignal beeinträchtigen und irreführende Fehlercodes aktivieren. Bei der Fehlersuche hinsichtlich des Sauerstoffsensors sind obige Ausführungen zu berücksichtigen. Der Sauerstoffsensor kann durch verbleites Benzin, bestimmte RTV-Produkte und/oder andere Silikonverbindungen, Vergaserreiniger usw. verschmutzt werden. Es sollten ausschließlich Produkte verwendet werden, die die Aufschrift "Geeignet für O₂-Sensoren" tragen.

Wartung

Ebenso wie die anderen bereits behandelten Sensoren ist auch der Sauerstoffsensor ein Teil, das nicht gewartet werden kann. Sollte er defekt sein, muss er vollständig ausgetauscht werden. Der Sensor und

Kapitel 5B

Kraftstoffanlage für EFI-Motoren

die Verkabelung können folgendermaßen überprüft werden.

HINWEIS: Um korrekte Ergebnisse zu gewährleisten, müssen alle Tests mit einem digitalen Messgerät VOA mit guter Qualität und hoher Impedanz ausgeführt werden.

1. Der Sauerstoffsensord muss warm sein (mindestens 400°C, 725°F). Den Motor ca. 5 Minuten lang laufen lassen. Während des Betriebs des Motors den Leiter des Sauerstoffsensors von der Verkabelung trennen. Das Messgerät VOA auf Gleichstrom einstellen und den **roten** Leiter an den abgenommenen Leiter des Sensors und den **schwarzen** Leiter an das Sensorgehäuse anschließen. Kontrollieren, ob eine Spannung zwischen 0,2 V-1,0 V vorliegt.

- a. Liegt die Spannung im angegebenen Bereich, zu Punkt 2 übergehen.

- b. Liegt die Spannung nicht im angegebenen Bereich, den Leiter des Sauerstoffsensors wieder anschließen. Bei angeschlossenem Leiter den Anschluss des Sensors mit dem roten Leiter des Messgeräts VOA berühren oder anschließen. Den schwarzen Leiter des Messgeräts an eine gute Erdung anschließen. Den Motor starten und mit 3/4 geöffnetem Gashebel laufen lassen. Die Ausgangsspannung notieren.

Die Spannung sollte zwischen 0,2 V-1,0 V liegen. Dies zeigt an, dass der Sauerstoffsensord normal funktioniert und dass die von der Steuereinheit ECU kontrollierte Kraftstoffzufuhr innerhalb der vorgesehenen Parameter liegt. Zeigt die Spannung eine regelmäßige Abnahme, den Reglerhebel drücken, um den Motor sehr schnell zu beschleunigen, dann die Spannung erneut überprüfen. Steigt die Spannung zeitweise an und sinkt dann wieder, ohne einen zyklischen Verlauf zu zeigen, könnte der Motor aufgrund einer falschen Initialisierung des TPS mager laufen. Den Motor ausschalten, die Initialisierung des TPS ausführen und den Test wiederholen. Kann der TPS nicht initialisiert werden, ist Punkt c auszuführen.

- c. Den Sauerstoffsensord austauschen (Seite 5B.13). Den Motor so lange laufen lassen, bis der neue Sensor die korrekte Temperatur erreicht und den Test des Ausgangs ab Punkt 1 wiederholen. Die Spannung mit zyklischem Verlauf sollte zwischen 0,2 und 1,0 Volt liegen.

2. Den **schwarzen** Leiter des Voltmeters im Erdungsbereich des Motors anschließen und den Test auf dem Ausgang wiederholen. Hier sollte die selbe Spannung (0,2 V-1,0 V) angezeigt werden.
 - a. Wird die selbe Spannung angezeigt, zu Punkt 3 übergehen.

- b. Ist die Ausgangsspannung nicht mehr korrekt, so liegt ein defekter Masseverlauf zwischen dem Sensor und der Masse des Motors vor. Den schwarzen Leiter an verschiedenen Stellen berühren, und von der Masse des Motors zum Sensor zurückgehen. Dabei eventuelle Spannungsänderungen an jeder Stelle beobachten. Wird an einer Stelle die korrekte Spannung angezeigt, so ist das Problem (Rost, Korrosion, Knoten oder Anschluss locker) zwischen dieser und der vorher gemessenen Stelle zu suchen. Ist die Spannung beispielsweise an verschiedenen Stellen des Kurbelgehäuses zu niedrig, aber wenn der schwarze Leiter den Außenbereich des Auspuffs berührt, wird eine korrekte Spannung angezeigt, so ist davon auszugehen, dass die Probleme auf den Flanschverbindungen der Auspuffklappen liegen.

3. Solange der Sensor noch warm ist (mindestens 400°C, 752°F), das Messgerät auf die Skala Rx1K oder Rx2K stellen, und den Widerstand zwischen dem Sensorkabel und dem Sensorgehäuse überprüfen. Dieser sollte unter **2,0 KΩ** liegen.
 - a. Liegt der Widerstand unter **2,0 KΩ**, ist zum Punkt 4 überzugehen.
 - b. Liegt der Widerstand über **2,0 KΩ**, ist der Sauerstoffsensord defekt. Er ist auszutauschen.
4. Den Sensor abkühlen lassen (unter 60°C, 140°F) und mit dem Messgerät mit Skaleneinstellung Rx1M erneut den Widerstand messen. Nachdem der Sensor abgekühlt ist, sollte der Widerstand über **1,0 MΩ** liegen.
 - a. Liegt der Widerstand über **1,0 MΩ**, ist zum Punkt 5 überzugehen.
 - b. Liegt der Widerstand unter **1,0 MΩ**, ist der Sensor defekt. Er ist auszutauschen.

5. Bei abgenommenem Sauerstoffsensord und abgeschaltetem Motor den Stecker des Kabelbaums von der Steuereinheit ECU abnehmen und das Messgerät auf die Skala Rx1 einstellen. Den Durchgang des Kreislaufs wie folgt überprüfen:

Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse: den Durchgang vom Stift Nr. 9 des Steckers der Steuereinheit ECU (siehe Seite 5B.28) bis zum Gehäuse des Sauerstoffsensors und vom Stift Nr. 10 bis zum Endverschluss des Sensorsteckers des Kabelbaums überprüfen. Beide Tests sollten das Vorhandensein des Durchgangs ergeben.

Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse: den Durchgang vom Stift Nr. 15 des Steckers der Steuereinheit ECU (siehe Seite 5B.31) bis zum Gehäuse des Sauerstoffsensors und vom Stift Nr. 11 bis zum Endverschluss des Sensorsteckers des Kabelbaums überprüfen. Beide Tests sollten das Vorhandensein des Durchgangs ergeben.

Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse: den Durchgang vom Stift Nr. 19 des Steckers der Steuereinheit ECU (siehe Seite 5B.32) bis zum Gehäuse des Sauerstoffsensors und vom Stift Nr. 20 bis zum Endverschluss des Sensors des Kabelbaums überprüfen. Beide Tests sollten das Vorhandensein des Durchgangs ergeben.

- a. Wird in einem der Tests keinerlei Durchgang angezeigt, so ist zu überprüfen, ob der Verkabelungskreislauf Unterbrechungen oder Beschädigungen aufweist, oder ob die Anschlüsse instabile Kontakte oder Korrosion aufweisen. Wurde beim ersten Test keinerlei Durchgang festgestellt, ist darüber hinaus zu überprüfen, ob der Masseverlauf über das Abgassystem, den Motor und die Montage eventuell nicht korrekt/unterbrochen ist (der Sensor wird über sein Gehäuse an Masse gelegt).
 - b. Ist ein Durchgang vorhanden, zu Punkt 6 übergehen.
6. Bei Schlüsselschalter auf Position "on/run" mit einem Voltmeter mit hoher Impedanz die Spannung von der Verkabelung des Steckers des Sauerstoffsensors bis zur Erdung des Motors überprüfen. Hier sollte eine regelmäßige Spannung zwischen **350-550 mV (0,35-0,55 V)** angezeigt werden.
- a. Wird nicht der angegebene Spannungswert angezeigt, den schwarzen Leiter des Voltmeters auf den Minuspol der Batterie halten, um sicherzustellen dass eine gute Erdung vorhanden ist. Ist die Spannung immer noch nicht korrekt, so ist ein Defekt der Steuereinheit ECU wahrscheinlich.
 - b. Sind die abgelesenen Spannungen korrekt, sind die Fehlercodes zu löschen und der Motor ist zu starten, um zu überprüfen, ob erneut ein Fehlercode angezeigt wird.

Für den Austausch des Sauerstoffsensors

1. Den Stecker des Sauerstoffsensors von der Verkabelung trennen.
2. Den Sauerstoffsensor lösen und von der Einheit Auspuff/Auspuffkrümmer entfernen.
3. Eine kleine Menge des Schutzproduktes gegen Festfressen auf dem Gewinde des neuen Sauerstoffsensors auftragen. **Keinesfalls** auf der Spitze auftragen, da dadurch der Sensor verschmutzt wird. Den Sensor installieren und auf **50-60 N·m (37-44 ft lb)** anziehen.
4. Den Leiter wieder an den Stecker der Verkabelung anschließen. Sicherstellen, dass

dieser nicht mit heißen Flächen, beweglichen Teilen usw. in Berührung kommt.

5. Eine Kontrollzündung des Motors ausführen.

Elektrisches Relais



Abbildung 5B-13. Elektrisches Relais.

5B

Allgemeine Informationen

Das elektrische Relais dient der Versorgung der Einspritzdüsen, der Zündspulen und der Kraftstoffpumpe. Ist der Schlüsselschalter eingeschaltet und alle Sicherheitsanforderungen sind erfüllt, versorgt das Relais den Kreislauf der Kraftstoffpumpe, die Einspritzdüsen und die Zündspulen mit 12 Volt. Der Kreislauf der Kraftstoffpumpe muss stets geerdet werden, die Pumpe wird damit unverzüglich aktiviert und setzt die Anlage unter Druck. Die Aktivierung der Zündspulen und der Einspritzdüsen wird über die Steuereinheit ECU kontrolliert, die die entsprechenden Kreisläufe zu den korrekten Zeitpunkt an Masse legt.

Wartung

Ein Relais mit Betriebsstörungen kann zu Schwierigkeiten beim Anlauf oder beim Betrieb führen. Das Relais und die Verkabelung können folgendermaßen überprüft werden.

1. Den Stecker des Relais vom Relais abnehmen.
2. Den schwarzen Leiter des Messgeräts VOA an eine Masse anschließen. Den roten Leiter an den Endverschluss Nr. 86 des Relaissteckers anschließen (siehe Abbildung 5B-14). Das Messgerät auf den Widerstandstest (Rx1) einstellen. Den Zündschalter von der Position "off" auf "on" stellen. Das Messgerät müsste für einen Zeitraum von 1 - 3 Sekunden Durchgang anzeigen (Massekreislauf geschlossen). Den Schlüsselschalter wieder ausschalten.

Kapitel 5B

Kraftstoffanlage für EFI-Motoren

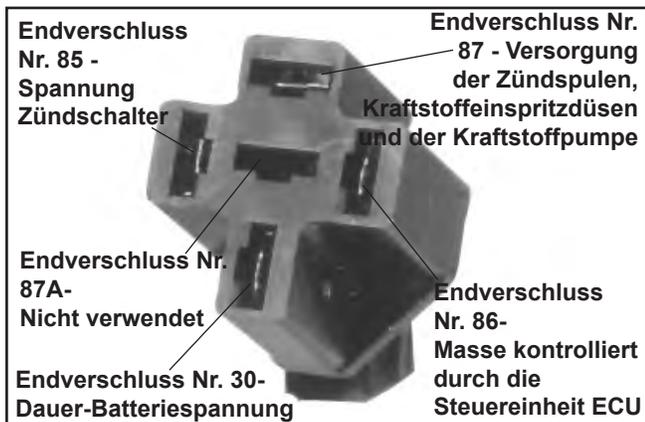


Abbildung 5B-14. Stecker Relais.

- a. Die Anschlüsse reinigen und die Verkabelung überprüfen, wenn der Kreislauf nicht geschlossen war.
3. Das Messgerät auf Gleichstrom einstellen. Mit dem roten Leiter des Prüfgeräts den Endverschluss Nr. 30 im Relaisstecker berühren. Hier sollten **12 Volt** abgelesen werden.
4. Den roten Leiter des Messgeräts an den Endverschluss Nr. 85 im Relaisstecker anschließen. Den Schlüsselschalter in die Position "on" drehen. Nun müsste Spannung von der Batterie vorhanden sein.
 - a. Ist keine Spannung vorhanden, so weist dies auf ein Problem an der Verkabelung oder am Stecker hin.
 - b. Ist Spannung vorhanden, so ist die Verkabelung zum Stecker in Ordnung. Den Schlüsselschalter in die Position "off" drehen und den Test 5 für die Prüfung des Relais ausführen.

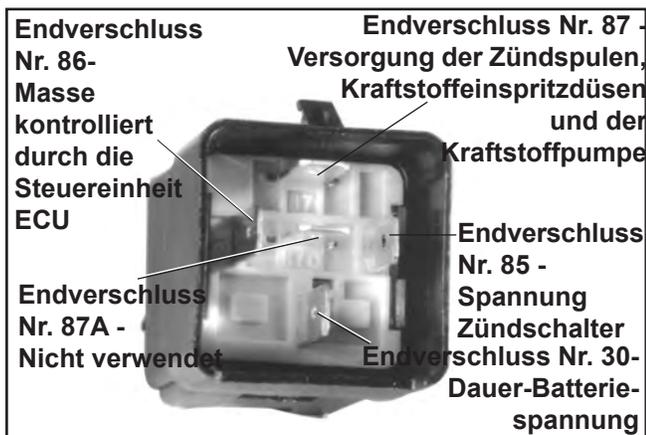


Abbildung 5B-15. Detailansicht Endverschluss Relais.

5. Einen Ohmmeter (Skala Rx1) zwischen den Endverschlüssen Nr. 85 und Nr. 86 im Relais anschließen. Hier müsste ein Durchgang vorhanden sein. Siehe Abbildung 5B-15.

6. Die Leiter des Ohmmeters an die Endverschlüsse Nr. 30 und Nr. 87 im Relais anschließen. Anfänglich sollte kein Durchgang vorhanden sein. Unter Verwendung einer 12 Volt-Versorgung den positiven Leiter (+) an den Endverschluss Nr. 85 anschließen und mit dem negativen Leiter (-) den Endverschluss Nr. 86 berühren. Wird eine Spannung von 12 Volt angelegt, sollte das Relais aktiviert werden und es sollte zwischen den Endverschlüssen Nr. 30 und Nr. 87 ein Durchgang vorhanden sein (Kreislauf geschlossen). Den Test mehrmals wiederholen. Aktiviert das Relais den Kreislauf nicht, so ist das Relais auszutauschen.

Kraftstoffeinspritzdüsen



Abbildung 5B-16. Kraftstoffeinspritzdüse Typ 1.



Abbildung 5B-17. Kraftstoffeinspritzdüse Typ 2.

Allgemeine Informationen

Die Kraftstoffeinspritzdüsen sind auf dem Ansaugkrümmer montiert und die feste Kraftstoffleitung verbindet sie am oberen Ende. Die austauschbaren O-Ringe auf beiden Enden der Einspritzdüse verhindern Kraftstoffverluste nach außen und darüber hinaus bieten sie eine Isolierung der Einspritzdüse gegen Hitze und Vibrationen. Eine spezielle Klemme fixiert jede Einspritzdüse an der festen Kraftstoffleitung und hält sie in Position.

Ist der Schlüsselschalter eingeschaltet und das Relais ist geschlossen, wird die feste Kraftstoffleitung unter Druck gesetzt und in der Einspritzdüse befindet sich Spannung. Zum geeigneten Zeitpunkt schließt die Steuereinheit ECU den Kreislauf an Masse und

versorgt die Einspritzdüse. Die Düse des Ventils der Einspritzdüsen wird elektromagnetisch geöffnet und der Druck in der festen Kraftstoffleitung drückt den Kraftstoff hinein. Die "Richtungsplatte" auf der Spitze der Einspritzdüse (siehe Kasten) verfügt über eine Reihe von kalibrierten Öffnungen, die den Kraftstoff mit einem Spritzschema in konischer Form in den Krümmer leiten.

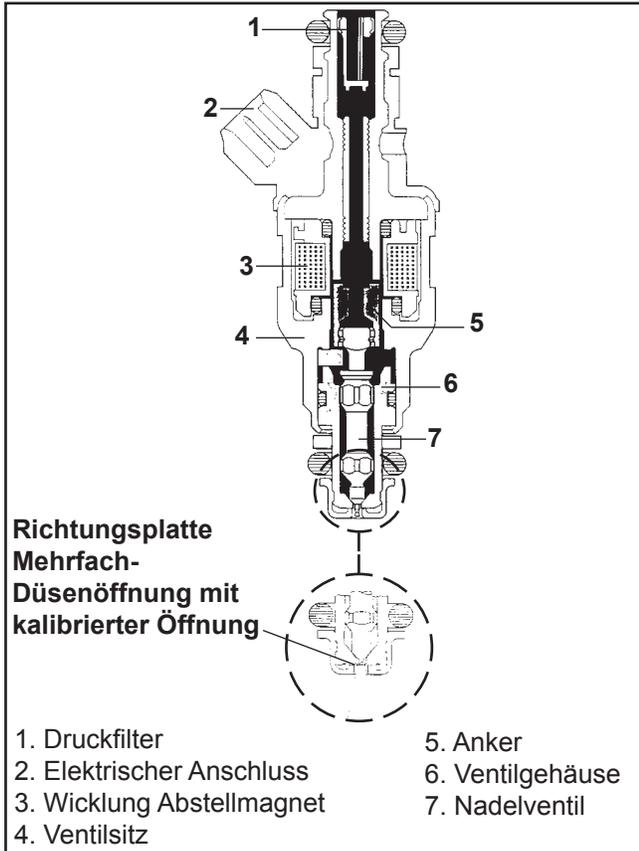


Abbildung 5B-18. Detailansicht Kraftstoffeinspritzdüse.

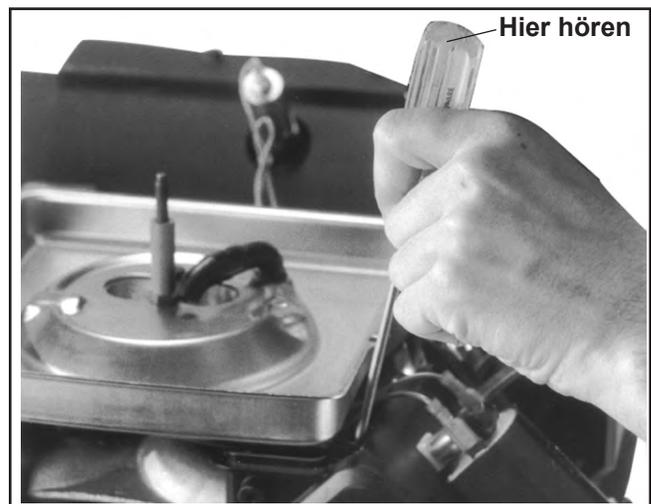
Die Einspritzdüse wird bei jeder Umdrehung der Kurbelwelle geöffnet und geschlossen. Dennoch wird bei jeder Öffnung lediglich die Hälfte der Gesamtkraftstoffmenge eingespritzt, die für eine Zündung erforderlich ist. Die eingespritzte Kraftstoffmenge wird von der Steuereinheit ECU kontrolliert und durch den Zeitraum festgelegt, in dem das Ventil offen gehalten wird. Dieser Zeitraum wird auch als "Einspritzdauer" oder "Impulsbreite" bezeichnet. Je nach den Anforderungen der Geschwindigkeit und der Last des Motors kann er zwischen 1,5 und 8 Millisekunden variieren.

Wartung

Die Störungen der Einspritzdüsen können in der Regel in drei Hauptkategorien unterschieden werden: Elektrische Probleme, Schmutz/Verstopfungen

oder Verluste. Eine elektrische Störung führt im Allgemeinen zu einer Abschaltung einer oder beider Einspritzdüsen. Um den Betrieb der Einspritzdüsen zu überprüfen, können unterschiedliche Methoden angewandt werden.

1. Während sich der Motor im Leerlauf befindet, überprüfen, ob Vibrationen vorhanden sind, die auf die Öffnung und die Schließung hindeuten.
2. Wenn die Temperatur keine Berührung erlaubt, unter Verwendung eines Schraubenziehers oder eines mechanischen Stethoskops horchen, ob ein Brummen oder Rastergeräusche zu hören sind (siehe Abbildung 5B-19).



5B

Abbildung 5B-19. Überprüfung Einspritzdüsen.

3. Die elektrischen Stecker von der Einspritzdüse abnehmen und untersuchen, ob sich die Leistungen im Leerlauf ändern (Betrieb auf nur einem Zylinder) oder eine Änderung der Vibration oder des Geräuschs der Einspritzdüsen auftritt.

Funktioniert eine Einspritzdüse nicht, so ist diese defekt oder es liegt ein Problem des elektrischen Anschlusses/der Verkabelung vor. Folgendes ist zu überprüfen:

HINWEIS: Die Kraftstoffeinspritzdüsen **nicht** versorgen. Eine zu hohe Spannung führt zum Durchbrennen der Einspritzdüsen. Die Einspritzdüsen dürfen **nicht** an Masse gelegt werden, wenn die Zündung auf "on" steht. Wird das Relais versorgt, öffnen sich die Einspritzdüsen und schalten sich ein.

1. Den elektrischen Stecker von beiden Einspritzdüsen abnehmen. Das Noid Light 12 Volt (Bestandteil des Wartungssets EFI, siehe Kapitel 2) in einen Stecker einsetzen.

Kapitel 5B

Kraftstoffanlage für EFI-Motoren



Abbildung 5B-20. Noid Light.

2. Sicherstellen, dass alle Sicherheitsanforderungen des Schalters erfüllt sind. Mehrere Drehungen des Motors ausführen und überprüfen, ob das Noid Light blinkt. Diesen Test auf dem anderen Stecker wiederholen.
 - a. Blinkt das Licht, unter Verwendung eines Ohmmeters (Skala Rx1) den Widerstand jeder Einspritzdüse auf den beiden Endverschlüssen überprüfen. Ein geeigneter Widerstand müsste bei **12-20 Ω** liegen. Ist der Widerstand der Einspritzdüsen korrekt, überprüfen, ob die Endverschlüsse des Steckers und der Einspritzdüsen korrekt angeschlossen sind. Ist der Widerstand nicht korrekt, die Einspritzdüsen austauschen, indem die nachfolgenden Punkte 1-8 und 13-16 ausgeführt werden.
 - b. Blinkt das Licht nicht, die Stecker wieder an beide Einspritzdüsen anschließen. Den Stecker des Kabelbaums von der Steuereinheit ECU und den Stecker vom Relais trennen. Den Ohmmeter auf die Skala Rx1 einstellen und den Widerstand des Kreislaufs der Einspritzdüsen folgendermaßen überprüfen:

Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse: den Widerstand zwischen dem Endverschluss Relais Nr. 87 und dem Stift Nr. 35 des Hauptsteckers überprüfen. Der Widerstand müsste bei **4-15 Ω** liegen.

Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse: den Widerstand zwischen dem Endverschluss Relais Nr. 87 und dem Stift Nr. 16 des Hauptsteckers überprüfen. Dann den Widerstand zwischen dem Endverschluss Relais Nr. 87 und dem Stift Nr. 17 überprüfen. Der Widerstand müsste bei **4-15 Ω** pro Kreislauf liegen.

Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse: den Widerstand zwischen dem Endverschluss Relais Nr. 87 und dem Stift Nr. 14 des Hauptsteckers überprüfen. Dann den Widerstand zwischen dem Endverschluss Relais Nr. 87 und dem Stift Nr. 15 überprüfen. Der Widerstand müsste bei **4-15 Ω** pro Kreislauf liegen.

Ist der Widerstand korrekt, alle elektrischen Anschlüsse, die Stecker und die Leiter der Verkabelung überprüfen.

Verluste auf den Einspritzdüsen sind ein recht unwahrscheinliches Ereignis. Sollte es dennoch dazu kommen, kann die Ursache intern (nach der Spitze der Ventildüse) oder extern (um das Einspritzdüsengehäuse) zu finden sein. Siehe Abbildung 5B-21. Der Druckabfall der Anlage durch einen Verlust kann zu Problemen beim erneuten Warmstart und zu längeren Startzeiten führen. Um das Vorliegen eines Verlusts zu überprüfen, muss das Lüftergehäuse entfernt werden. Dafür könnte den Abnahme des Motors von der Einheit erforderlich sein.

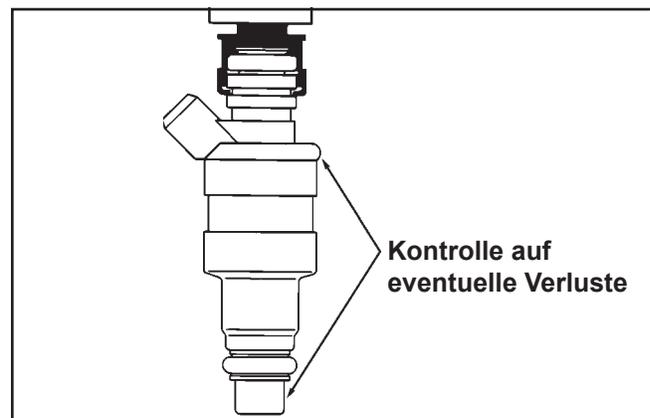


Abbildung 5B-21. Inspektionsstellen der Einspritzdüsen.

1. Der Motor muss kalt sein. Den Druck auf der Kraftstoffanlage über das Prüfventil in der festen Kraftstoffleitung ablassen.
2. Die Leiter der Zündkerzen von diesen trennen.
3. Die äußeren Deckel des Luftfilters, die interne Flügelmutter, den Einsatzdeckel und den Luftfiltereinsatz/Vorfilter entfernen. Die Wartung der Luftfilterteile nach Bedarf ausführen.
4. Die zwei Schrauben, mit denen der Sockel des Luftfilters am Krümmer Gashebelgehäuse befestigt ist, entfernen. Den Sockel des Luftfilters entfernen, um Zugriff auf die Einspritzdüsen zu haben. Den Zustand der Dichtung des Luftfiltersockels überprüfen und nach Bedarf austauschen.
5. Das Schwungradnetz abnehmen, wenn es das Lüftergehäuse überdeckt.
6. Ist der Motor mit einem Austauscher für die Ölkühlung vom Typ Kühler ausgestattet, der auf dem Lüftergehäuse montiert ist, die beiden Montageschrauben des Austauschers für die Ölkühlung entfernen.
7. Die Montageschrauben des Lüftergehäuses entfernen. Die Position der silbrigen Schraube, die den Masseleiter Gleichrichter-Regler anschließt, notieren. Das Lüftergehäuse abnehmen.

8. Den Bereich des Gashebelgehäuses/Krümmer und die Einspritzdüsen gründlich reinigen.
9. Die Gashebelgestänge und die Dämpfungsfeder vom Gashebel abnehmen. Den Leiter TPS von der Verkabelung trennen.
10. Die Montagemutterschrauben des Krümmers entfernen und das Gashebelgehäuse/Krümmer vom Motor abnehmen, dabei den TPS, die feste Kraftstoffleitung, den Abweiser, die Einspritzdüsen und die Anschlüsse der Leitungen intakt lassen. Die alten Dichtungen entsorgen.
11. Die Krümmereinheit auf einem geeigneten Behälter positionieren und den Schlüsselschalter auf "on" drehen, um die Kraftstoffpumpe zu aktivieren und die Anlage unter Druck zu setzen. Den Schalter nicht auf die Position "Start" stellen.
12. Weist eine der Einspritzdüsen einen Verlust auf der Spitze auf, der 2 - 4 Tropfen in der Minute überschreitet, oder zeigt sie Anzeichen von Verlusten um das äußere Gehäuse herum, so ist der Zündschalter auszuschalten und die Einspritzdüse muss ausgetauscht werden, wie nachfolgend beschrieben.
13. Den Druck auf der Kraftstoffanlage ablassen. Dabei ist gemäß der Vorgehensweise in der Warnung Kraftstoff auf Seite 5B.2 vorzugehen. Die beiden Montageschrauben der festen Kraftstoffleitung abnehmen.
14. Schmutzansammlungen im Bereich der Dichtung/Montage der defekten Einspritzdüsen entfernen und die elektrischen Stecker abnehmen.
15. Die Halteklemme von der Spitze der Einspritzdüsen abnehmen und aus dem Krümmer entfernen.
16. Für den Einbau der neuen Einspritzdüsen und die erneute Montage des Motors werden die Vorgehensweisen in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt. Bei jedem Ausbau der Einspritzdüse müssen neue O-Ringe verwendet werden (die neuen Ersatzteil-Einspritzdüsen enthalten bereits neue O-Ringe). Die O-Ringe leicht mit Öl schmieren. Die Montageschrauben der festen Kraftstoffleitung und des Lüftergehäuses auf **3,9 N·m (35 Zoll lb)** und die Montageschrauben des Ansaugkrümmers und des Luftfilters auf **9,9 N·m (88 Zoll lb)** anziehen.

Störungen an den Einspritzdüsen, die durch Staub oder Verstopfungen verursacht werden, sind aufgrund der Konstruktion der Einspritzdüsen, des hohen Drucks des Kraftstoffs und der waschaktiven Zusätze im Benzin in der Regel recht unwahrscheinlich. Verschmutzte oder verstopfte Einspritzdüsen führen zu Symptomen wie Schwierigkeiten beim Leerlauf, Stottern oder Leistungsabfall während der Beschleunigung oder der Aktivierung von Fehlercodes bezüglich der Kraftstoffzufuhr. Eine Verstopfung der Einspritzdüsen ist in der Regel auf die Ansammlung von Ablagerungen

auf der Richtungsplatte zurückzuführen, die den Kraftstofffluss reduzieren, da ein ungeeignetes Spritzschema entsteht. Einige Faktoren, die ebenfalls die Verstopfung der Einspritzdüsen verursachen können, sind Betriebstemperaturen, die über den Normalwerten liegen, kurze Betriebsintervalle und verschmutzter, ungeeigneter oder qualitativ minderwertiger Kraftstoff. Verstopfte Einspritzdüsen sollten nicht gereinigt, sondern ausgetauscht werden. Sollten Verstopfungen auftreten, sollten als Vorbeugungsmaßnahme Zusätze und Kraftstoff einer höheren Qualitätsstufe verwendet werden.

Zündanlage

Allgemeine Informationen

Bei den EFI-Anlagen wird eine solide Zündanlage mit Hochspannungsbatterie eingesetzt. Die Steuereinheit ECU kontrolliert die Steuerzeiten und den Zündausgang über eine Steuervorrichtung des von den Spulen bereitgestellten Primärstroms, die mit einem Transistor ausgestattet ist. Je nach dem Input vom Drehzahlsensor legt die Steuereinheit ECU den korrekten Zündpunkt für die Anzahl der Umdrehungen des Motors fest. Zum korrekten Zeitpunkt stellt sie den Primärstromfluss auf die Spule bereit. Der Primärstrom generiert eine hohe Spannung auf der Sekundärspule, die auf die Zündkerze geleitet wird. Jede Spule gibt bei jeder Umdrehung einen Zündfunken ab, jeder zweite Zündfunken geht jedoch ins Leere.

Wartung

Die Spulen können nicht gewartet werden. Dies gilt mit Ausnahme des Falls, in dem die Leiter der Zündkerzen abgenommen werden, indem sie vom Sekundärturm abgeschraubt werden (siehe Abbildung 5B-22). Ist eine Spule defekt, so muss sie ausgetauscht werden. Für die Prüfung der Verkabelung und der Wicklungen der Spule kann ein Ohmmeter verwendet werden.



Abbildung 5B-22. Zündspule.

HINWEIS: Die Spulen dürfen nicht an Masse gelegt werden, wenn die Zündung auf "on" steht. Sie könnten sich erhitzen oder Zündfunken abgeben.

Test

1. Den Stecker des Kabelbaums von der Steuereinheit ECU trennen.

Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse: die Stifte Nr. 1 und Nr. 19 im Stecker mit 35 Stiften ermitteln. Siehe Abbildung 5B.28.

Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse: die Stifte Nr. 22 und Nr. 23 im Stecker mit 24 Stiften ermitteln. Siehe Abbildung 5B.31.

Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse: die Stifte Nr. 30 und Nr. 31 im Stecker mit 32 Stiften ermitteln. Siehe Abbildung 5B.32.

2. Den Stecker vom Relais abnehmen und den Endverschluss Nr. 87 im Stecker ermitteln.
3. Unter Verwendung eines Ohmmeters, der auf die Skala Rx1 eingestellt ist, den Widerstand folgendermaßen überprüfen:

Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse: die Spule Nr. 1 zwischen dem Endverschluss Nr. 87 und den Stift Nr. 1 überprüfen. Den Test zwischen dem Endverschluss Nr. 87 und dem Stift Nr. 19 für die Spule Nr. 2 wiederholen.

Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse: die Spule Nr. 1 zwischen dem Endverschluss Nr. 87 und den Stift Nr. 22 überprüfen. Den Test zwischen dem Endverschluss Nr. 87 und dem Stift Nr. 23 für die Spule Nr. 2 wiederholen.

Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse: die Spule Nr. 1 zwischen dem Endverschluss Nr. 87 und den Stift Nr. 30 überprüfen. Den Test zwischen dem Endverschluss Nr. 87 und dem Stift Nr. 31 für die Spule Nr. 2 wiederholen.

Ein abgelesener Wert von **1,8-4,0 Ω** bei jedem Test gibt an, dass die Primärkreisläufe der Verkabelung und der Spule in Ordnung sind.

a. Liegen die Werte nicht im angegebenen Bereich, so müssen die Anschlüsse überprüft und gereinigt und der Test wiederholt werden.

b. Liegen die Werte immer noch nicht im angegebenen Bereich, so müssen die Spulen separat vom Kabelbaum getestet werden. Dabei ist folgendermaßen vorzugehen:

1. Das rote und das schwarze Kabel von den Endverschlüssen der Spule trennen.
2. Einen Ohmmeter, der auf die Skala Rx1 eingestellt ist, an die Primär-Endverschlüsse anschließen. Der Primärwiderstand müsste bei **1,8-2,5 Ω** liegen.
3. Den Sekundärleiter von der Zündkerze

trennen. Einen Ohmmeter, der auf die Skala Rx10K eingestellt ist, zwischen dem Schutz-Endverschluss der Zündkerze und dem roten Primär-Endverschluss anschließen. Der Sekundärwiderstand müsste bei **13000-17500 Ω** liegen.

4. Liegt der Wert des Sekundärwiderstandes nicht im angegebenen Bereich, so ist die Mutter des Zündkerzenleiters vom Sekundärturm der Spulen abzuschrauben und der Versorgungsleiter abzunehmen. Den Punkt b. 3 wiederholen, indem der Test vom Endverschluss Sekundärturm zum roten Primär-Endverschluss ausgeführt wird. Zeigt der Widerstand nun den korrekt Wert an, befindet sich die Spule in gutem Zustand, die Zündkabel sind jedoch defekt und sind auszutauschen. Ist der Wert des Widerstandes im Punkt b. 2 nicht korrekt und/oder der Sekundärwiderstand ist noch nicht korrekt, so ist die Spule defekt und muss ausgetauscht werden.

Zündkerzen

Die EFI-Motoren sind mit Zündkerzen Champion® RC12YC (Kohler-Teilenummer **12 132 02-S**) mit Widerstand ausgestattet. Es können auch alternative gleichwertige Marken verwendet werden, es muss sich jedoch stets um Zündkerzen mit Widerstand handeln. Im gegenteiligen Falle können dauerhafte Schäden an der Steuereinheit ECU sowie Betriebsstörungen auftreten. Der ideale Elektrodenabstand für eine Zündkerze liegt bei **0,76 mm (0,030 Zoll)**.

Elektrische Verkabelung

Die bei den EFI-Anlagen verwendete Verkabelung schließt die elektrischen Teile an und liefert den erforderlichen Strom sowie die Masseverläufe für den Betrieb der Anlage. Alle Eingangs- und Ausgangssignale laufen über einen Spezialstecker, der für jedes Klima geeignet ist. Dieser wird an der Steuereinheit ECU angeschlossen und fixiert (siehe Abbildungen 5B-23, 5B-24 und 5B-25).



Abbildung 5B-23. Stecker und O-Ring Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse.



Abbildung 5B-24. Stecker Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse.



Abbildung 5B-25. Stecker Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse.

Der Zustand der Verkabelung, der Stecker und der Anschlüsse der Endverschlüsse ist von wesentlicher Bedeutung für die Leistungen und den Betrieb der Anlage. Korrosion, Feuchtigkeit und lockere Anschlüsse sind die wahrscheinlichsten Ursachen für Betriebsstörungen und Fehler der Anlage. Für weitere Informationen ist auf den Abschnitt "Fehlersuche im elektrischen Bereich" Bezug zu nehmen.

Batterieladesystem

Die EFI-Motoren verfügen über ein Ladesystem mit 15 oder 25 A, um die kombinierten elektrischen Anforderungen der Zündanlage und der spezifischen Anwendung zu erfüllen. Kapitel 8 enthält Informationen für die Fehlersuche auf dem Ladesystem.

Kraftstoffanlage

Kraftstoffpumpe



Abbildung 5B-26. Kraftstoffpumpentypen.

Allgemeine Informationen

Für die Beförderung des Kraftstoffs in die EFI-Anlage wird eine elektrische Kraftstoffpumpe eingesetzt. Je nach Anwendung befindet sich die Pumpe im Kraftstofftank oder in der Kraftstoffleitung nahe am Tank. Die Pumpen sind für einen Mindestauslass von 25 Liter/h bei 39 psi ausgelegt. Sie sind mit einem internen Filter mit 60 micron ausgestattet. Darüber hinaus verfügen die Pumpen im Tank über einen an den Eingang angeschlossenen Vorfilter. Anlagen mit in der Leitung geschalteten Pumpen können auch über einen Filter vor der Pumpe auf der Niederdruckseite/Rücklauf verfügen. Der Endfilter wird separat auf Seite 5B.22 behandelt.

5B

Steht der Schlüsselschalter auf "on" und alle Sicherheitsanforderungen des Schalters sind erfüllt, aktiviert die Steuereinheit ECU über das Relais die Kraftstoffpumpe, die das System für den Anlauf unter Druck setzt. Wird der Schlüsselschalter nicht rechtzeitig auf die Position "Start" gesetzt, kann der Motor nicht starten oder wird mit dem Schlüsselschalter auf "on" abgeschaltet (wie im Falle eines Unfalls). Die Steuereinheit ECU schaltet dann die Pumpe ab, um eine weitere Kraftstoffzufuhr zu unterbinden. In dieser Situation schaltet sich die Warnleuchte MIL ein. Ist das System jedoch in Ordnung, schaltet sie sich nach 4 Umdrehungen wieder aus. Wenn der Motor läuft, bleibt die Kraftstoffpumpe eingeschaltet.

Wartung

Die Kraftstoffpumpen können nicht gewartet werden. Sind diese defekt, müssen sie ausgetauscht werden. Wird ein Problem der Kraftstoffzufuhr angenommen, so ist sicherzustellen, dass die Pumpe über das Relais aktiviert wird, dass alle elektrischen Anschlüsse gut befestigt sind, dass die Sicherungen sich in einem guten Zustand befinden, und eine Mindestversorgung von 7,0 Volt bereitgestellt wird. Sinkt während den Umdrehungen die Spannung unter 7,0 Volt ab, könnte dies zu einer Reduzierung des Kraftstoffdrucks mit einem darauf resultierenden mageren Anlauf führen. Soweit erforderlich, kann ein Test auf der Kraftstoffpumpe und dem Relais vorgenommen werden.

Kapitel 5B

Kraftstoffanlage für EFI-Motoren

1. Den schwarzen Schlauch des Druckprüfgeräts (Bestandteil des Wartungssets EFI, siehe Kapitel 2) an das Prüfventil in der festen Kraftstoffleitung anschließen. Den Schlauch in einen Benzinkanister oder in den Kraftstofftank der Ausrüstung einstecken.
2. Den Schlüsselschalter einschalten, um die Pumpe zu aktivieren und den Druck der Anlage auf dem Manometer kontrollieren. Liegt der Anlagendruck bei **39 psi ± 3**, funktionieren das Relais, die Kraftstoffpumpe und der Druckregler störungsfrei. Den Schlüsselschalter ausschalten und die Ventiltaste auf dem Prüfgerät drücken, um den Anlagendruck zu reduzieren.
 - a. Ist der Druck zu hoch und der Druckregler befindet sich außerhalb des Tanks (nach der Pumpe), so ist zu überprüfen, ob die Rücklaufleitung vom Druckregler zum Tank Knoten oder Blockierungen aufweist. Befindet sich die Rücklaufleitung in einem guten Zustand, so ist der Druckregler auszutauschen (siehe "Wartung des Druckreglers" auf Seite 5B.21).
 - b. Ist der Druck zu niedrig, sollte ein "T"-Stück zwischen der Pumpe und dem Druckregler installiert und der Druck an dieser Stelle erneut überprüft werden. Ist er auch dort zu gering, ist die Kraftstoffpumpe auszutauschen.
3. Wird die Pumpe nicht aktiviert (Punkt 2), so ist der Stecker von der Kraftstoffpumpe abzunehmen. Einen Gleichstrom-Voltmeter an die Endverschlüsse im Stecker anschließen, den Schlüsselschalter einschalten und beobachten, ob eine Mindestversorgung von 7 Volt bereitgestellt wird. Liegt die Spannung zwischen 7 und 14 Volt, den Schlüsselschalter ausschalten und einen Ohmmeter zwischen den Endverschlüssen auf der Pumpe anschließen, um den Durchgang zu überprüfen.
 - a. Ist kein Durchgang zwischen den Endverschlüssen der Pumpe vorhanden, ist die Kraftstoffpumpe auszutauschen.
 - b. Liegt die Spannung unter 7 Volt, sind die Verkabelung und das Relais zu testen, wie im Abschnitt "Elektrisches Relais" erläutert.
4. Ist die Spannung im Stecker korrekt und es liegt ein Durchgang zwischen den Endverschlüssen der Pumpe vor, den Stecker wieder an die Pumpe anschließen und sicherstellen, dass der Anschluss korrekt ausgeführt wurde. Den Schlüsselschalter einschalten und horchen, ob zu hören ist, wie sich die Pumpe in Betrieb setzt.
 - a. Wenn die Pumpe startet, die Punkte 1 und 2 wiederholen, um den korrekten Druck zu überprüfen.

- b. Funktioniert die Pumpe immer noch nicht, so ist sie auszutauschen.

Kraftstoff-Druckregler

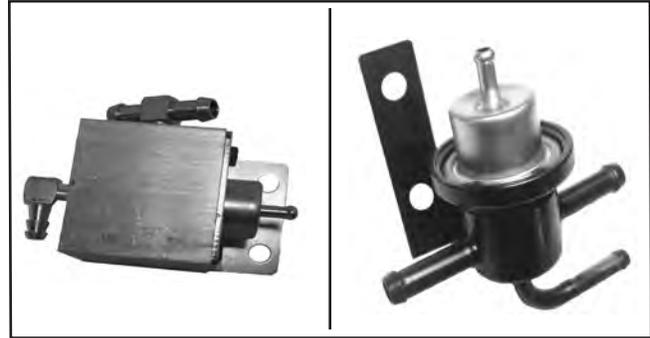


Abbildung 5B-27. Externe Kraftstoffdruckregler mit Sockel.



Abbildung 5B-28. Interner Kraftstoffdruckregler.

Allgemeine Informationen

Die Kraftstoffdruckreglereinheit hält den vorgeschriebenen Betriebsdruck der Anlage auf **39 psi ± 3**. Eine Fasermembran aus Gummi (siehe Abbildung 5B-29) unterteilt den Druckregler in zwei separate Abschnitte: die Kraftstoffkammer und die Druckeinstellkammer. Die Feder für die Druckeinstellung drückt gegen die Ventilhalterung (Teil der Membran) und drückt das Ventil gegen seinen Sitz. Die Kombination des atmosphärischen Drucks und der Spannung der Einstellfeder legt den gewünschten Betriebsdruck fest. Wenn der Druck des Kraftstoffs gegen den Boden der Membran den gewünschten (maximalen) Druck übersteigt, öffnet sich das Ventil und reduziert den zu hohen Druck. Dabei wird der überschüssige Kraftstoff zurück in den Tank geleitet.

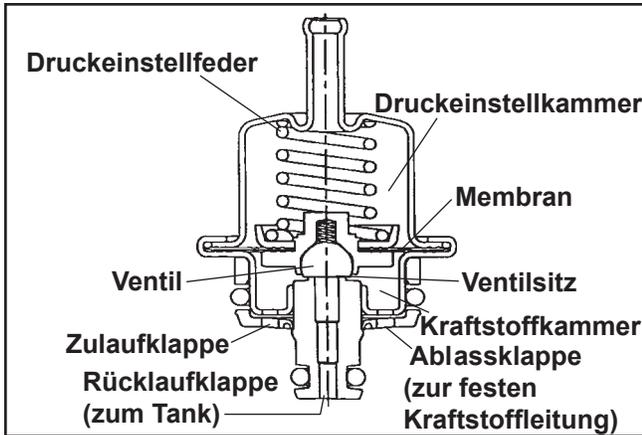


Abbildung 5B-29. Detailansicht Kraftstoffdruckregler.

Wartung

Je nach Anwendung kann der Druckregler gemeinsam mit der Kraftstoffpumpe im Kraftstofftank untergebracht oder außerhalb des Tanks nach der Pumpe geschaltet sein. Die Druckreglereinheit ist versiegelt, auf ihr kann keine Wartung ausgeführt werden. Ist der Regler defekt, so muss er von der Einheit Halterung/Socket entfernt und folgendermaßen ausgetauscht werden:

1. Den Motor ausschalten, sicherstellen, dass der Motor kalt ist, und das negative Batteriekabel (-) trennen.
2. Den Druck auf der Kraftstoffanlage über das Prüfventil in der festen Kraftstoffleitung ablassen (siehe Warnung Kraftstoff auf Seite 5B.2).
3. Auf der Druckreglereinheit Schmutz und Fremdkörper, die sich in diesem Bereich befinden, entfernen.
4. **Externer Druckregler -**
Je nach verwendetem Druckreglertyp (siehe Abbildung 5B-30):
 - a. Die vier Schrauben, mit denen die Montagehalterung am Druckreglergehäuse befestigt ist, entfernen. Den O-Ring entfernen und den Druckregler aus dem Gehäuse herausziehen.
 - b. Den elastischen Ring entfernen und den Druckregler aus der Halterung/Socket herausnehmen.

Interner Druckregler (im Tank) -

Die drei Schrauben, mit denen der Rückhalter am Druckregler in der Einheit Halterung/Socket befestigt ist, entfernen. Den Druckregler aus der Halterung/Socket herausziehen. Siehe Abbildung 5B-31.



Abbildung 5B-30. Externe Druckregler und Halterungen/Socket.

5B

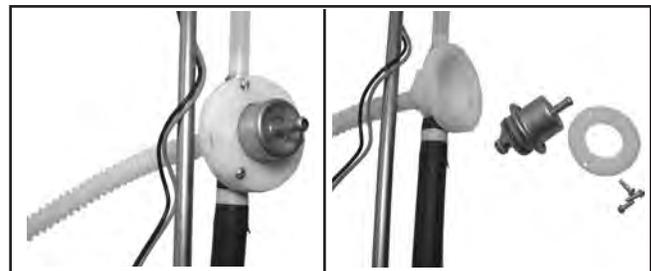


Abbildung 5B-31. Interner Druckregler und Halterung/Socket.

5. Bei der Installation eines Druckreglers müssen stets neue Schellen und O-Ringe verwendet werden. Bei einem neuen Ersatzteil-Druckregler sind die neuen O-Ringe bereits aufgezogen. Die O-Ringe (externer Druckregler) mit Öl oder leichtem Fett schmieren.
6. a. Den neuen Druckregler installieren, indem er vorsichtig in den Socket oder in das Gehäuse gedrückt und leicht gedreht wird.
b. Externe Druckregler nur mit quadratischem Gehäuse. Einen neuen O-Ring zwischen dem Druckregler und der Montagehalterung installieren. Die korrekte Position der Montagehalterung herstellen.
c. Den Druckregler im Socket mit den Original-Schrauben oder dem Rückhalter fixieren. Sicherstellen, dass das Druckreglergehäuse nicht verbeult oder beschädigt wird, da dies die Leistungen beeinträchtigen könnte.
7. Die im Punkt 3 entfernten Teile wieder anbringen.

Kapitel 5B

Kraftstoffanlage für EFI-Motoren

- Das negative Kabel (-) der Batterie wieder anschließen.
- Den geregelten Anlagendruck über das Prüfventil auf der festen Kraftstoffleitung erneut überprüfen.

Kraftstofffilter

Die EFI-Motoren sind mit einem Hochdruck-Leitungsfilter mit hohem Volumen und 10-15 micron ausgerüstet.



Abbildung 5B-32. Kraftstoffleitungsfilter.

Wartung

Es wird empfohlen, den Kraftstofffilter alle **1500 Betriebsstunden** oder häufiger auszutauschen, wenn der Motor in besonderem Maße Staub und Schmutz ausgesetzt ist. Ausschließlich den angegebenen Filter verwenden und in Übereinstimmung mit den Richtungspfeilen installieren. **Keinen** Ersatzfilter verwenden, da die Leistungen und die Sicherheit beeinträchtigt werden könnten. Bevor die Wartung ausgeführt wird, ist der Anlagendruck über das Prüfventil auf der festen Kraftstoffleitung zu reduzieren.

Feste Kraftstoffleitung

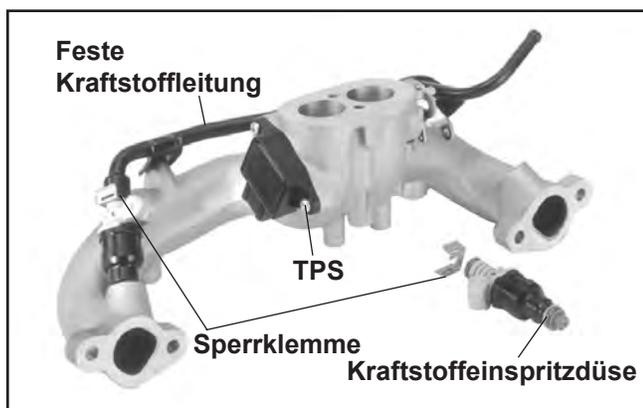


Abbildung 5B-33. Krümmereinheit.

Allgemeine Informationen

Die feste Kraftstoffleitung ist eine Einheit aus geformten Leitungen, die den Kraftstoff auf die oberen Enden der Einspritzdüsen zuführen. Die

oberen Enden der Einspritzdüsen stecken in den Aussparungen in der festen Kraftstoffleitung. Ist die Leitung am Krümmer befestigt, werden die Einspritzdüsen in ihrer Position blockiert. Eine kleine Halteklemme sichert die Fixierung nochmals ab. In der festen Kraftstoffleitung befindet sich ein Überdruck-/Prüfventil für die Überprüfung des Betriebsdrucks oder die Reduzierung des Drucks der Kraftstoffanlage für die Ausführung von Wartungsarbeiten. Die Druckleitung ist am Ende mit dem Grat der festen Kraftstoffleitung mit einer Oetiker-Schelle fixiert.

Wartung

Die feste Kraftstoffleitung ist am Gashebelgehäuse/Ansaugkrümmer montiert. Sie kann abgenommen werden, indem die beiden Montageschrauben und die Halteklemmen der Einspritzdüsen entfernt werden. Vor der Demontage ist der Bereich um alle Gelenke sorgfältig zu reinigen. Es ist keinerlei spezifische Wartung erforderlich. Dies gilt mit Ausnahme einer internen Reinigung oder dem Austausch, sollten die Betriebsbedingungen dies erforderlich machen.

Kraftstoffleitung



Abbildung 5B-34. Hochdruck-Kraftstoffleitung.

Allgemeine Informationen

Aufgrund des höheren Betriebsdrucks der EFI-Anlagen ist für einen sicheren und zuverlässigen Betrieb eine spezielle Hochdruck-Kraftstoffleitung mit geringer Permeation der Klasse SAE30 R9 erforderlich. Ist ein Austausch der Leitung erforderlich, so ist das Wartungsset der Kraftstoffleitung Teilenummer **25 111 37-S** (dieses beinhaltet einen Hochdruckschlauch mit 60 Zoll und 10 Schellen Oetiker) zu bestellen oder ausschließlich der angegebene Typ zu verwenden. Die Spezialschellen Oetiker (Kohler-Teilenummer **24 237 05-S**) werden auf allen Anschlüssen der Kraftstoffleitungen verwendet, um Zugriffe und Gefahren hinsichtlich der Sicherheit des hohen Drucks des Kraftstoffes zu vermeiden. Um einen Anschluss zu öffnen, muss die alte Schelle aufgeschnitten werden, d.h. der Austausch ist bei jeder Öffnung erforderlich. Für die Komprimierung der Ersatzteilklemmen werden Klemmenzangen Oetiker (enthalten im Wartungsset EFI, siehe Abschnitt 2) benutzt.



ACHTUNG:

Die Kraftstoffleitungen müssen zwischen der Kraftstoffpumpe und der festen Kraftstoffleitung aus Kraftstoffleitungen SAE 30 R9 bestehen. Standard-Kraftstoffleitungen (SAE 30 R7) dürfen **ausschließlich** zwischen der Pumpe und dem Kraftstofftank (Innendurchmesser 5/16 Zoll) und für die Rücklaufleitung vom Druckregler zum Tank (Innendurchmesser 1/4 Zoll) verwendet werden. Alle Anschlüsse der Hochdruck-Kraftstoffleitungen müssen mit den Klemmen Oetiker (Kohler-Teilenummer 24 237 05-S) fixiert werden, die mit der entsprechenden Zange installiert/zusammengedrückt werden.

Einheit Ansaugkrümmer/ Gashebelgehäuse

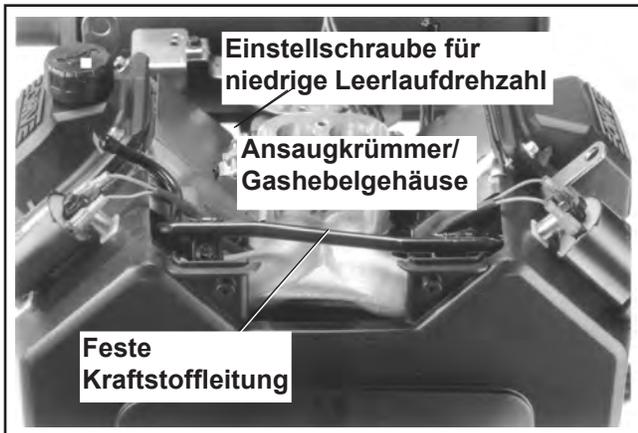


Abbildung 5B-35. Oberer Ansaugkrümmer.

Allgemeine Informationen

Die EFI-Motoren verfügen nicht über einen Vergaser, d.h. die Funktion des Gashebels (die den Luftstrom im Zulauf für die Verbrennung reguliert) ist in der Einheit des Ansaugkrümmers integriert. Der Krümmer besteht aus einem einzigen Aluminiumstück, und dient darüber hinaus für die Montage des Kraftstoffeinspritzdüsen, des Positionssensors des Gashebels, der festen Kraftstoffleitung, des Abweisers, der Schraube für die Leerlaufdrehzahl und die Einheit des Luftfilters.

Wartung

Bei der Ausführung der Wartung des Gashebelgehäuses und des Ansaugkrümmers werden diese als eine Einheit betrachtet, mit installierter Welle des Gashebels, Gashebelklappe und Einstellschraube der Leerlaufdrehzahl. Die Gashebelwelle dreht auf Nadellagern (die nicht gewartet werden können), die mit Gummidichtungen geliefert werden, um Luftverluste auszuschließen.

Einstellung der Leerlaufdrehzahl (U/Min.)

Allgemeine Informationen

Die Leerlaufdrehzahl ist die einzig mögliche Einstellung bei EFI-Anlagen. Die Standardeinstellung der Leerlaufdrehzahl liegt bei EFI-Motoren bei 1500 U/Min., bestimmte Anwendungen können jedoch eine andere Einstellung verlangen. Hierzu ist auf die Empfehlungen des Geräteherstellers Bezug zu nehmen.

Für den Anlauf und die Aufwärmung reguliert die Steuereinheit ECU die Steuerzeiten und den Kraftstoff je nach Umgebungstemperatur, Motortemperatur und den vorhandenen Lasten. Bei geringen Umgebungstemperaturen kann die Leerlaufdrehzahl für einige Momente wahrscheinlich höher als normal sein. Unter anderen Bedingungen kann die Leerlaufdrehzahl zu Beginn unter dem normalen Wert liegen, erhöht sich dann aber stufenweise während dem Betrieb, bis der festgelegte Wert erreicht wird. Die Aufwärmzeit darf **nicht** übersprungen oder die Leerlaufdrehzahl in diesem Zeitraum eingestellt werden. Um eine präzise Einstellung der Leerlaufdrehzahl vornehmen zu können, muss der Motor vollständig warmgelaufen sein.

Vorgehensweise zur Einstellung

1. Sicherstellen, dass keine Fehlercodes im Speicher der Steuereinheit ECU vorhanden sind.
2. Den Motor starten und **vollständig aufwärmen lassen**. Dann im "closed loop"-Betrieb laufen lassen (ca. 5-10 Min.).
3. Die Steuervorrichtung des Gashebels in die Position "Leerlauf/Langsam" stellen und den Leerlauf mit einem Tachometer überprüfen. Die Einstellschraube für den Leerlauf je nach Bedarf an- oder abschrauben, um einen Wert von **1.500 U/Min.** oder die vom Hersteller der Ausrüstung angegebene Leerlaufdrehzahl zu erreichen.
4. Für die Einstellung der Leerlaufdrehzahl kann die Einstellung der hohen Drehzahl beeinflussen. Die Steuervorrichtung des Gashebels in die Position der vollständigen Öffnung des Gashebels stellen und die hohe Drehzahl überprüfen. Je nach Bedarf auf 3750 U/Min. (ohne Last) oder auf die vom Hersteller der Ausrüstung angegebene Drehzahl einstellen.

Dämpfungsfeder Schraube für Leerlauf

Eine kleine Dämpfungsfeder (Kohler-Teilenummer **24 089 42-S**) ist bei einigen EFI-Motoren mit dem Ende der Schraube für den Leerlauf verbunden, um die Betriebsdrehzahlen ohne Last zu stabilisieren. Siehe Abbildung 5B-36.

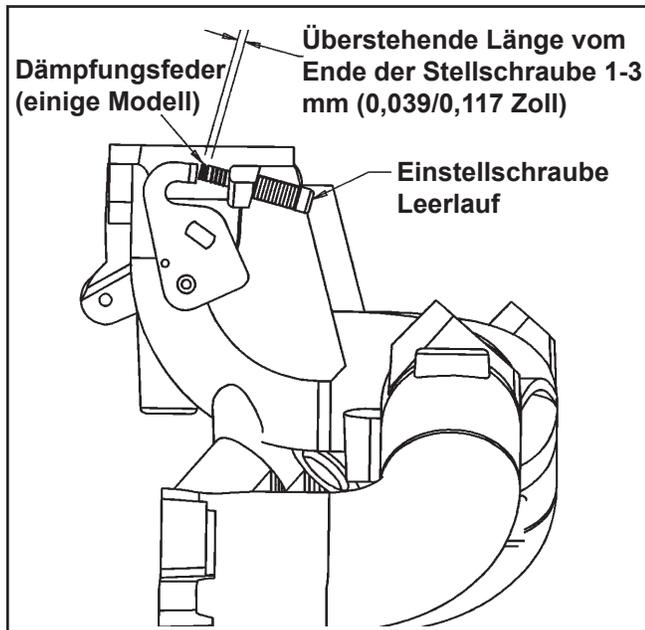


Abbildung 5B-36. Detailansicht der Schraube für den Leerlauf.

Die Vorgehensweise für die Einstellung des Leerlaufs ist bei Motoren mit oder ohne Dämpfungsfeder gleich. In der Regel ist eine regelmäßige Wartung dieses Bereichs nicht erforderlich. Sollte dennoch eine Entfernung/ein Austausch der Dämpfungsfeder erforderlich sein, so ist diese wie folgt wieder einzubauen:

1. Die Feder auf dem Ende der Schraube für den Leerlauf einsetzen, und um **1-3 mm (0,039-0,117 Zoll)** über das Ende der Schraube für den Leerlauf hinausragen lassen.
2. Die Feder auf der Schraube mit einer geringen Menge PermaBond™ LM-737 oder gleichwertigem Kleber Loctite® befestigen. Den Kleber nicht auf dem überstehenden Teil der Feder auftragen.
3. Den Motor starten und die Einstellungen des Leerlaufs nach einer ausreichenden Aufwärmzeit erneut überprüfen. Je nach Bedarf erneut regulieren.

Anfangseinstellung des Druckreglers

Die Anfangseinstellung des Druckreglers ist bei den EFI-Motoren besonders kritisch. Dies ist auf die Genauigkeit und die Empfindlichkeit des elektronischen Steuersystems zurückzuführen. Eine falsche Einstellung kann zu einer zu hohen Geschwindigkeit, Leistungsabfall, einem Ausbleiben des Feedbacks oder einem unzureichenden Lastausgleich führen. Werden die folgenden Symptome festgestellt und es wird angenommen, dass diese sich auf die Einstellung des Druckreglers beziehen, so sind die folgenden Anweisungen zu befolgen, um die

Gashebelgestänge und den Druckregler zu überprüfen und einzustellen.

Sind alle Teile des Gashebels/Druckreglers intakt, es wird jedoch angenommen, dass ein Problem mit der Einstellung vorliegt, so ist die Vorgehensweise A für die Überprüfung der Einstellung auszuführen. Ist der Reglerhebel locker oder entfernt worden, so ist direkt die Vorgehensweise B für die Ausführung der Anfangseinstellung vorzunehmen.

A. Überprüfung der Anfangseinstellung

1. Die Buchse der Kunststoffgestänge abziehen, indem die Gashebelgestänge am Reglerhebel befestigt werden. Siehe Abbildung 5B-37. Die Dämpfungsfeder vom Hebel abnehmen, die Gestänge von der Buchse abnehmen, und die Buchse vom Hebel entfernen. Die Position der Öffnung anzeichnen und die Einstellfeder vom Reglerhebel abnehmen.

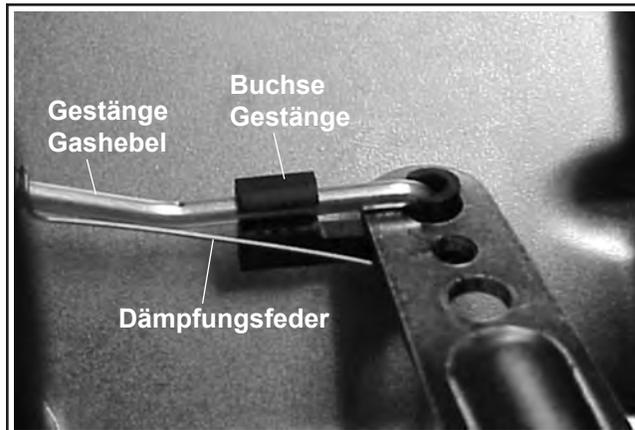


Abbildung 5B-37. Anschluss Reglerhebel/ Gashebelgestänge.

2. Überprüfen, ob der Motor über die Anschlagsschraube des Gashebels bei hohen Drehzahlen verfügt, die in der Auflage des Krümmers installiert ist. Siehe Abbildung 5B-38.

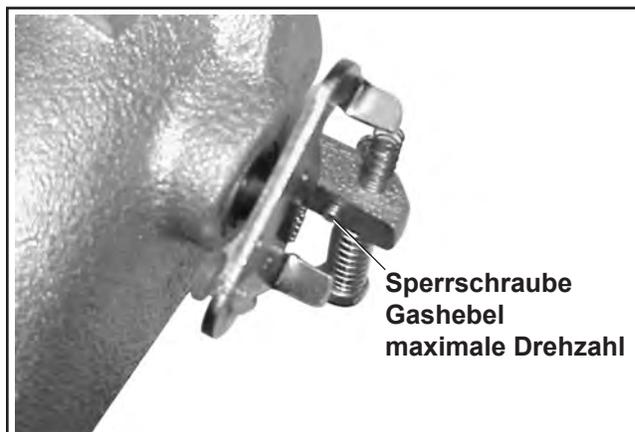


Abbildung 5B-38. Detailansicht Gashebel.

a. Auf Motoren ohne Anschlagsschraube wird die Einheit Gashebelklappe und -welle in die Position "vollständige Öffnung der Drosselklappe" gedreht. Eine Fühllehre mit **1,52 mm (0,060 Zoll)** zwischen dem hinteren Schaft der Klappe der Gashebelwelle und dem Unterkopf der Krümmerauflage einführen. Unter Verwendung von Greifzangen (am besten eignen sich Justierzangen) die Teile kurzzeitig in dieser Position anziehen. Siehe Abbildung 5B-39.

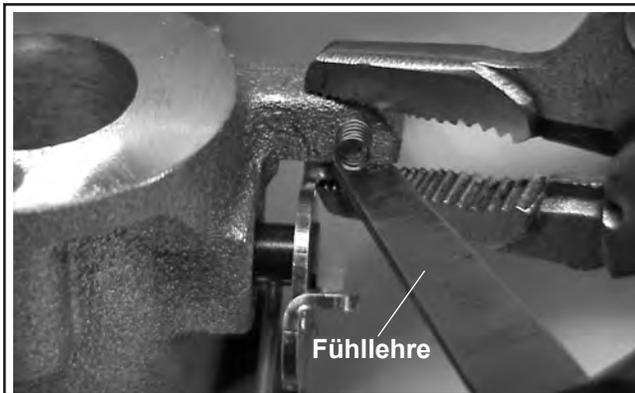


Abbildung 5B-39. Einföhrung der Fühllehre (Motoren ohne Anschlagsschraube).

b. Auf Motoren ohne Anschlagsschraube werden die Klappe und die Gashebelwelle in die Position "vollständige Öffnung der Drosselklappe" gedreht, so dass der Schaft der Klappe der Gashebelwelle gegen das Ende der Anschlagsschraube hohe Drehzahl lehnt. Siehe Abbildung 5B-38. Kurzzeitig in dieser Position fixieren.

3. Den Reglerhebel und die Welle im Gegenuhrzeigersinn drehen, bis diese anhalten. Um diese Position zu halten ist kein übermäßiger Druck anzuwenden.
4. Die Ausrichtung der Gashebelgestänge mit den Buchsenöffnungen im Reglerhebel überprüfen. Siehe Abbildung 5B-40. Position in der Mitte der Öffnung. Im gegenteiligen Falle die Einstellung folgendermaßen ausführen.



Abbildung 5B-40. Anschluss Gashebel in der Mitte der Öffnung.

B. Einstellung der Anfangseinstellung

1. Den Split, in dem die Befestigungsschraube durch den Reglerhebel stößt, überprüfen. Siehe Abbildung 5B-41. Es sollte ein Spiel von mindestens 0,8 mm (1/32 Zoll) vorhanden sein. Wenn sich die Spitzen berühren und kein Spiel vorhanden ist, den Hebel austauschen. Sollte dieser nicht bereits installiert sein, den Reglerhebel auf der Drehzahlreglerwelle anbringen, die Befestigungsschraube jedoch nicht anziehen.



Abbildung 5B-41. Überprüfung des "Split" der Klemme.

2. Die Anweisungen des Punktes 2 "Überprüfung der Anfangseinstellung" befolgen, die Gestänge des Gashebels wieder mit der Buchsenklemme am Reglerhebel befestigen. Nun ist die erneute Anbringung der Dämpfungs- und der Einstellungsfedern nicht erforderlich.
3. Einen Nagel in die Öffnung am Ende der Drehzahlreglerwelle einstecken. Einen leichten Druck ausüben und die Druckreglerwelle im Gegenuhrzeigersinn so weit wie möglich drehen, dann die Sechskantmutter auf der Befestigungsschraube auf **6,8 N·m (60 Zoll Ib)** anziehen. Siehe Abbildung 5B-42. Sicherstellen, dass der Reglerarm nicht nach oben oder nach unten verdreht ist, nachdem die Mutter angezogen wurde.

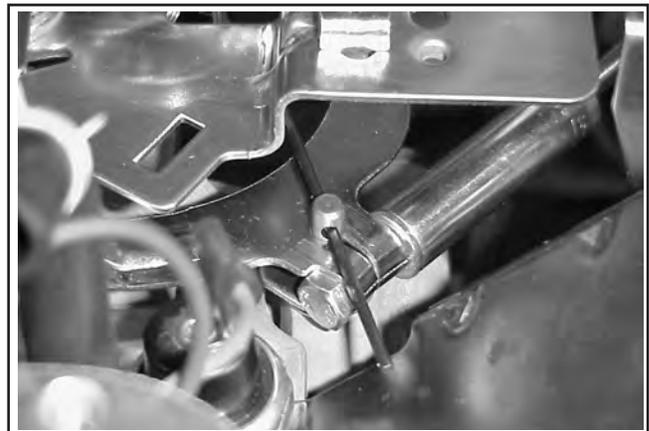


Abbildung 5B-42. Einstellung Druckreglerwelle.

Kapitel 5B

Kraftstoffanlage für EFI-Motoren

- Überprüfen, ob der Druckregler korrekt eingestellt wurde. Während das Gestänge immer noch in der Position "vollständige Öffnung der Drosselklappe" (Punkt 2) gehalten wird, die Buchsenklemme abziehen, die Gestänge von der Buchse abnehmen und die Buchse vom Hebel entfernen. Die Punkte 3 und 4 der "Überprüfung der Anfangseinstellung" ausführen.
- Die Dämpfungsfeder wieder in der Öffnung des Reglerhebels von unten anschließen. Die Buchse wieder installieren und die Gestänge des Gashebels wieder anbringen. Siehe Abbildung 5B-37. Die Einstellungsfeder wieder in der gekennzeichneten Öffnung anbringen.
- Den Motor starten und vollständig aufwärmen lassen. Dann im "closed loop"-Betrieb laufen lassen (ca. 5-10 Min.). Die Drehzahleinstellungen überprüfen, und nach Bedarf einstellen. Erst die Einstellung der niedrigen Leerlaufdrehzahl, dann die Einstellung der hohen Drehzahl vornehmen.

Fehlersuche

Allgemeine Informationen

Wird ein Problem auf einem mit einer EFI-Anlage ausgestatteten Motor gelöst, müssen die Betriebsstörungen des Grundmotors beseitigt werden, bevor auf Defekte der Teile der EFI-Anlage geschlossen wird. Wenn es sich tatsächlich um ein Problem an der EFI-Anlage handelt, so könnte dies auch eine einfache Störung wie Fremdkörper auf dem Boden des Kraftstofftanks oder eine verstopfte Entlüftung sein. Sicherstellen, dass sich der Motor in einem guten mechanischen Betriebszustand befindet und dass alle anderen Systeme funktionieren, bevor versucht wird, Probleme hinsichtlich der EFI-Anlagen zu lösen.

Leitfaden zur Fehlersuche

Der Motor startet nur mit Schwierigkeiten oder läuft bei niedrigen Temperaturen gar nicht an

- Kraftstoffförderpumpe funktioniert nicht
- Zündkerzen defekt
- Kraftstoff alt/abgestanden.
- Unzureichender Kraftstoffdruck
- Drehzahlsensor gelöst oder defekt
- Offset TPS falsch (Initialisierung)
- TPS defekt
- Temperatursensor Motor defekt
- Zündspulen defekt
- Niedrige Systemspannung
- Einspritzdüsen funktionieren nicht richtig

Der Motor startet nur mit Schwierigkeiten oder läuft bei hohen Temperaturen gar nicht an

- Zündkerzen defekt
- Kraftstoffförderpumpe funktioniert nicht
- Niedriger Kraftstoffdruck
- Kraftstoffzufuhr nicht ausreichend
- Offset TPS falsch (Initialisierung)
- Drehzahlsensor gelöst oder defekt
- TPS defekt
- Temperatursensor Motor defekt
- Einspritzdüsen funktionieren nicht richtig

Der Motor läuft unregelmäßig oder wird abgewürgt (bei niedrigen oder hohen Temperaturen)

- Zündkerzen defekt
- Kraftstoffzufuhr nicht ausreichend
- Offset TPS falsch
- TPS defekt
- Temperatursensor Motor defekt
- Einspritzdüsen funktionieren nicht richtig

Der Motor zeigt einen Leistungsabfall, stottert oder wird unter Lastbedingungen abgewürgt

- Einspritzdüse/n Kraftstoff, Kraftstofffilter, Kraftstoffleitung oder Kraftstoffrückführung verschmutzt/beeinträchtigt
- Luftfilter verschmutzt
- Kraftstoffdruck oder Kraftstoffzufuhr unzureichend
- Vakuumverlust (Lufteinlass)
- Einstellung, Regulierung oder Betrieb des Druckreglers unzureichend
- Betriebsstörung Drehzahlsensor
- TPS defekt, Montageproblem oder "Initialisierungsverfahren TPS" nicht korrekt
- Spule(n), Zündkerze(n) oder Kabel defekt

Zu geringe Leistung

- Zündanlage defekt/Betriebsstörung
- Luftfilter verschmutzt
- Kraftstoffzufuhr nicht ausreichend
- Falsche Druckreglereinstellung
- Auslass verstopft/beeinträchtigt
- Eine Einspritzdüse funktioniert nicht
- Problem am Grundmotor
- TPS defekt oder Montage
- Die Gashebelklappen im Ansaugkrümmer/Gashebelgehäuse öffnen sich nicht vollständig bis zu Abschaltung WOT (weit geöffnete Drosselklappe) (soweit vorhanden)

Elektrische Anlage

Eine EFI-Anlage ist ein System mit negativer Erdung 12 V Gleichstrom, das für einen Betrieb mit einer Mindestspannung von 7,0 Volt ausgelegt ist. Sinkt die Spannung der Anlage unter diesen Wert, werden spannungsempfindliche Teile, wie die Steuereinheit ECU, die Kraftstoffpumpe und die Einspritzdüsen im Aussetzbetrieb oder mit Betriebsstörungen betrieben. Dies führt zu einem unregelmäßigen Betrieb oder Schwierigkeiten beim Anlauf. Eine vollständig geladene 12 Volt-Batterie mit einem Mindestwert von 350 A Kaltstart gewährleistet, dass der Betrieb der Anlage zuverlässig und regelmäßig läuft. Bei der Fehlersuche hinsichtlich des Betriebs ist stets zuerst der Zustand der Batterie zu kontrollieren.

Es sollte berücksichtigt werden, dass Probleme der EFI häufiger auf die Verkabelung oder die Anschlüsse, als auf nicht zur EFI gehörende Teile zurückzuführen sind. Auch kleine Korrosions- oder Oxydationsanzeichen auf den Endverschlüssen können die beim Betrieb der Anlage verwendeten Stromstärken im Milliamperebereich beeinträchtigen. Die Reinigung der Stecker und Massen löst in den meisten Fällen das Problem. In Notfällen besteht die Möglichkeit, dass durch die einfache Abnahme und den erneuten Anschluss der Stecker die Kontakte in ausreichender Weise gereinigt werden, um den Betrieb, zumindest zeitweise wiederherzustellen.

Zeigt ein Fehlercode ein Problem auf einem elektrischen Teil an, den Stecker der Steuereinheit ECU trennen und unter Verwendung eines Ohmmeters den Durchgang zwischen den Endverschlüssen der Teilestecker und den entsprechenden Endverschlüssen im Stecker der Steuereinheit ECU überprüfen. Hier sollte ein geringer oder kein Widerstand gemessen werden. Dies zeigt an, dass die Verkabelung dieses speziellen Kreislaufs in Ordnung ist. Auf den Seiten 5B.28, 5B.31 oder 5B.32 wird eine illustrierte Liste der Positionen der nummerierten Endverschlüsse für jeden Typ der Steuereinheit ECU/Stecker aufgeführt.

5B.28 für die Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse.

5B.31 für die Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse

5B.32 für die Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse

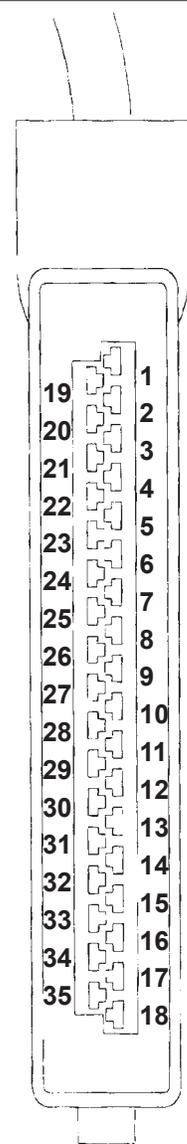
HINWEIS: Werden die Tests der Spannung oder des Durchgangs ausgeführt, sollte ein übermäßiger Druck auf oder gegen die Steckerstifte vermieden werden. Für die Tests wird der Einsatz von Sonden mit flachen Stiften empfohlen, um die Endverschlüsse nicht zu verlängern oder zu verbiegen.

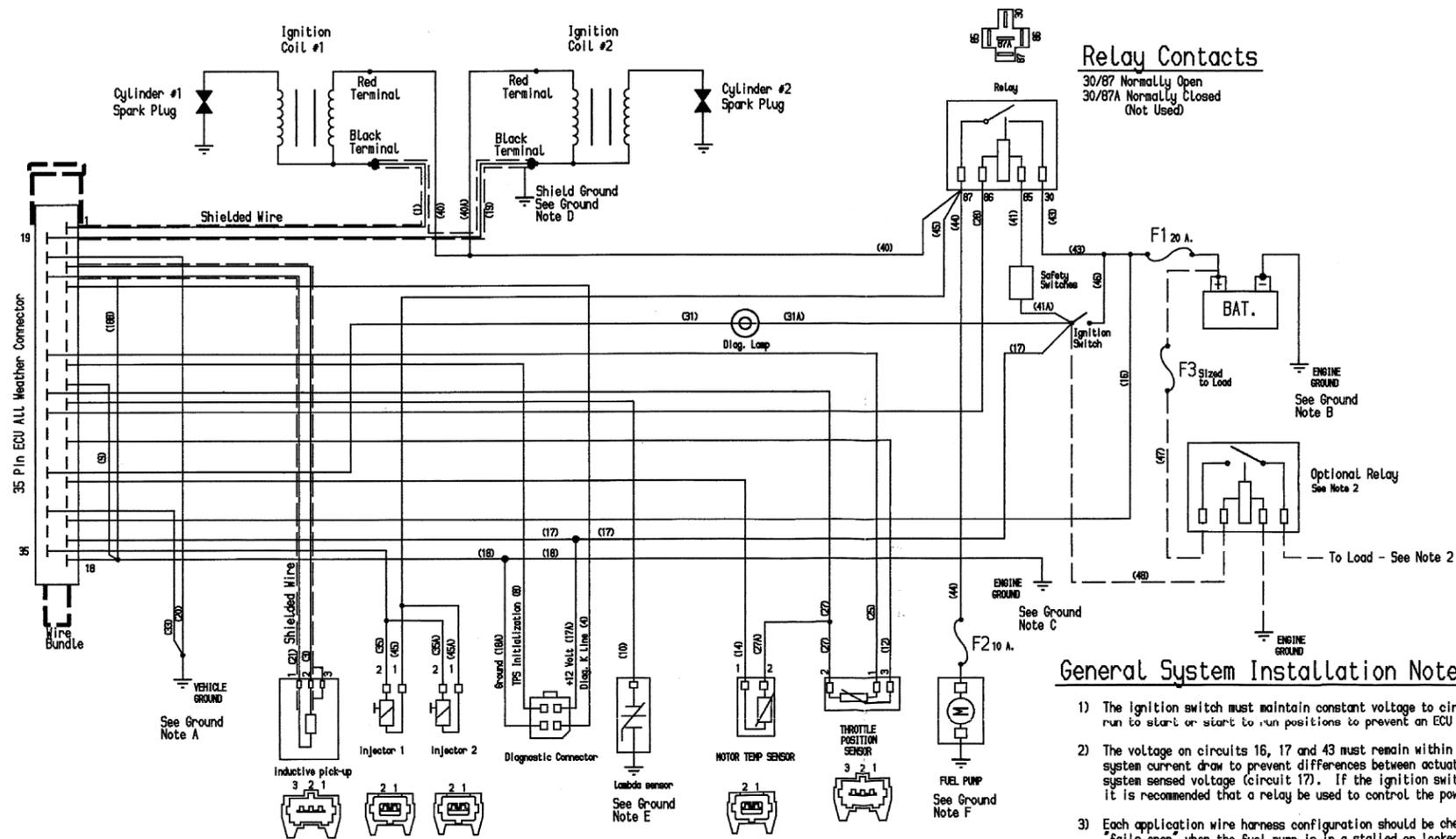
Kapitel 5B

Kraftstoffanlage für EFI-Motoren

Anlagen Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse

Stift Nr.	Teil
1	Zündspule Nr. 1
2	Nicht verwendet
3	Drehzahlsensor Motor
4	Prüf-Endverschluss Produktion Steuereinheit ECU
5	Nicht verwendet
6	Nicht verwendet
7	Nicht verwendet
8	Initialisierungs-Endverschluss TPS
9	Masse des Motors
10	O ₂ -Sensor
11	Nicht verwendet
12	Drosselschiebersensor
13	Nicht verwendet
14	Öltemperatursensor
15	Nicht verwendet
16	Dauer-Batteriespannung Steuereinheit ECU
17	Dauer-Batteriespannung Steuereinheit ECU
18	Masse des Motors
19	Zündspule Nr. 2
20	Masse Fahrzeug
21	Drehzahlsensor Motor
22	Nicht verwendet
23	Nicht verwendet
24	Nicht verwendet
25	Drosselschiebersensor
26	Nicht verwendet
27	Drosselschiebersensor/Öltemperatursensor
28	Leistungsrelais
29	Nicht verwendet
30	Nicht verwendet
31	Abgaswarnleuchte
32	Nicht verwendet
33	Masse Fahrzeug
34	Nicht verwendet
35	Kraftstoffeinspritzdüsen





Relay Contacts

30/87 Normally Open
30/87A Normally Closed
(Not Used)

General System Installation Notes:

- 1) The ignition switch must maintain constant voltage to circuits 17, 31A, and 41A as the key is swept from run to start or start to run positions to prevent an ECU reset during starting.
- 2) The voltage on circuits 16, 17 and 43 must remain within ± 0.2 volts of each other regardless of system current draw to prevent differences between actuator voltage (circuits 40, 44 and 45) and system sensed voltage (circuit 17). If the ignition switch controls a powered circuit (ie lights, horn), it is recommended that a relay be used to control the powered circuit as shown.
- 3) Each application wire harness configuration should be checked that the fuel pump fuse (F2) "fails open" when the fuel pump is in a stalled or locked condition.
- 4) A resistive spark plug with either a resistive spark plug wire or resistive spark plug boot must be used to prevent electrical system noise.
- 5) The safety switches are to be wired in series with the power relay.
- 6) It is recommended that the ECU be mounted vertically with the wire bundle down or horizontally with the All Weather connector down.
- 7) It is recommended that the ECU housing be grounded to the chassis. The ECU should not be mounted to the engine nor should it be powerwashed.
- 8) When not in operation, the battery must maintain a minimum system voltage of 7 volts with a current draw of 20mA to maintain adaptive memory.
- 9) During a start, the battery must maintain 7 volts minimum system voltage for ECU operation during crank.
- 9) Unless otherwise specified: ALL wires are 18 AWG.

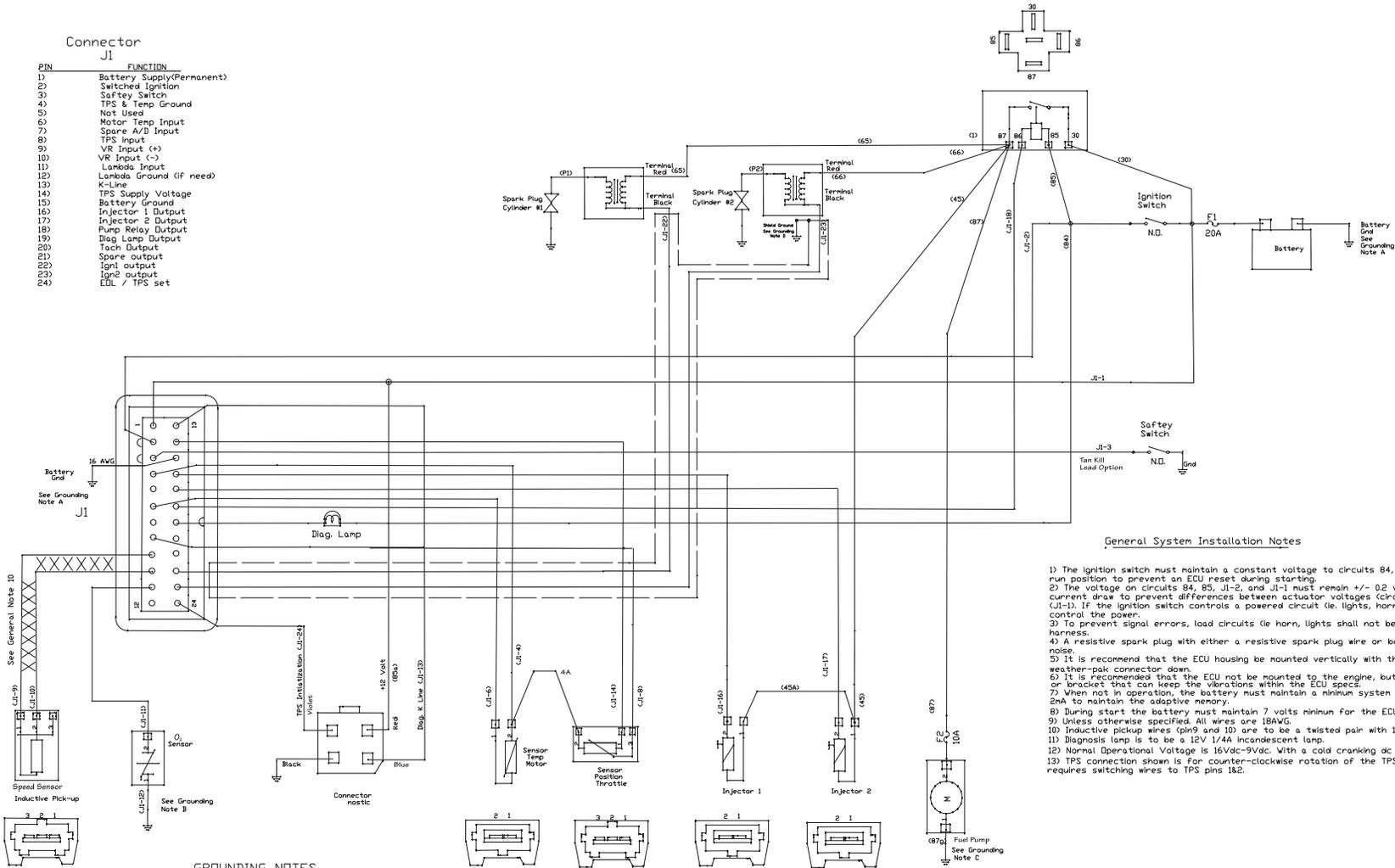
Grounding Notes

Note	Item	Instruction
A	Injector/Ignition Output Driver	Attach to chassis as close to ECU as possible
B	Battery	Attach to engine block near starter
C	ECU	Attach to engine block near blower housing
D	Shield	Attach to engine block near Coil #2. Wire from shield to ground location to be as short as possible.
E	Lambda Sensor	The lambda grounds to the engine via the exhaust system. If a slip joint exhaust system is used, a grounding strap from the engine to the huffer near the lambda sensor is required.
F	Fuel Pump	Attach to chassis

Connector

J1

PIN	FUNCTION
1)	Battery Supply(Permanent)
2)	Switched Ignition
3)	Safety Switch
4)	TPS & Temp Ground
5)	Not Used
6)	Motor Temp Input
7)	Spare A/D Input
8)	TPS Input
9)	VR Input (+)
10)	VR Input (-)
11)	Lambda Input
12)	Lambda Ground (if need)
13)	K-Line
14)	TPS Supply Voltage
15)	Battery Ground
16)	Injector 1 Output
17)	Injector 2 Output
18)	Pump Relay Output
19)	Diag Lamp Output
20)	Tach Output
21)	Spare output
22)	Ignl output
23)	Ign2 output
24)	EDL / TPS set



General System Installation Notes

- 1) The ignition switch must maintain a constant voltage to circuits 84, 85, and J1-2 as the key is swept from run position to prevent an ECU reset during starting.
- 2) The voltage on circuits 84, 85, J1-2, and J1-1 must remain +/- 0.2 volts of each other regardless of system current draw to prevent differences between actuator voltages (circuits 65, 66, 45, and 87) and system voltage (J1-1). If the ignition switch controls a powered circuit (i.e. lights, horn) it is recommended that a relay be used to control the power.
- 3) To prevent signal errors, load circuits (i.e. horn, lights) shall not be powered from the EFI engine or wire chassis harness.
- 4) A resistive spark plug with either a resistive spark plug wire or boot must be used to prevent electrical system noise.
- 5) It is recommended that the ECU housing be mounted vertically with the wire bundle down or horizontally with the weather-pak connector down.
- 6) It is recommended that the ECU not be mounted to the engine, but be attached to an isolator plate or bracket that can keep the vibrations within the ECU specs.
- 7) When not in operation, the battery must maintain a minimum system voltage of 7 volts with a current draw of 2mA to maintain the adaptive memory.
- 8) During start the battery must maintain 7 volts minimum for the ECU operations during crank.
- 9) Unless otherwise specified, all wires are 18AWG.
- 10) Inductive pickup wires (pin9 and 10) are to be a twisted pair with 1 twist per inch.
- 11) Diagnosis lamp is to be a 12V 1/4A incandescent lamp.
- 12) Normal Operational Voltage is 16Vdc-9Vdc. With a cold cranking dc voltage of 7Volts.
- 13) TPS connection shown is for counter-clockwise rotation of the TPS. Clockwise rotation requires switching wires to TPS pins 1&2.

GROUNDING NOTES

Note	Item	Instruction
A	Battery	Attached to engine block near starter
B	Lambda Sensor	The sensor grounds to the engine via the muffler. If two leaded sensor is used pin 12 is lambda ground. If asip joint is used, a grounding strap is required. Attached to chassis.
C	Fuel Pump	Attached to chassis.
D	Shield	Attached to engine block close to the coil.

Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse

Stift Nr.	Funktion
1	Dauer-Batteriespannung
2	Zündspannung eingeschaltet
3	Sicherheitsschalter
4	Drosselschiebersensor (TPS) und Masse Temperatursensor
5	Nicht verwendet
6	Eingang Öltemperatursensor
7	Nicht verwendet
8	Eingang Drosselschiebersensor (TPS)
9	Eingang Drehzahlsensor
10	Masse Drehzahlsensor
11	Eingang Sauerstoffsensor
12	Nicht verwendet (Masse Sauerstoffsensor soweit erforderlich)
13	Diagnoseleitung
14	Spannung Position Gashebel
15	Masse Batterie
16	Ausgang Einspritzdüse 1
17	Ausgang Einspritzdüse 2
18	Ausgang Hauptrelais
19	Abgaswarnleuchte (MIL)
20	Nicht verwendet (Ausgang Tachometer soweit erforderlich)
21	Nicht verwendet
22	Ausgang Zündspule Nr. 1
23	Ausgang Zündspule Nr. 2
24	Initialisierungs-Endverschluss TPS

The diagram shows a 24-pin connector with two rows of 12 pins each. The pins are numbered 1 through 24. Pins 2 and 3 are marked with small squares on the left side of the connector.

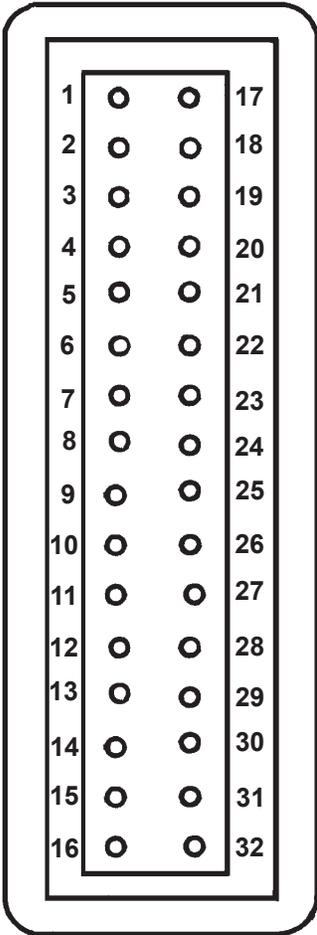
5B

Kapitel 5B

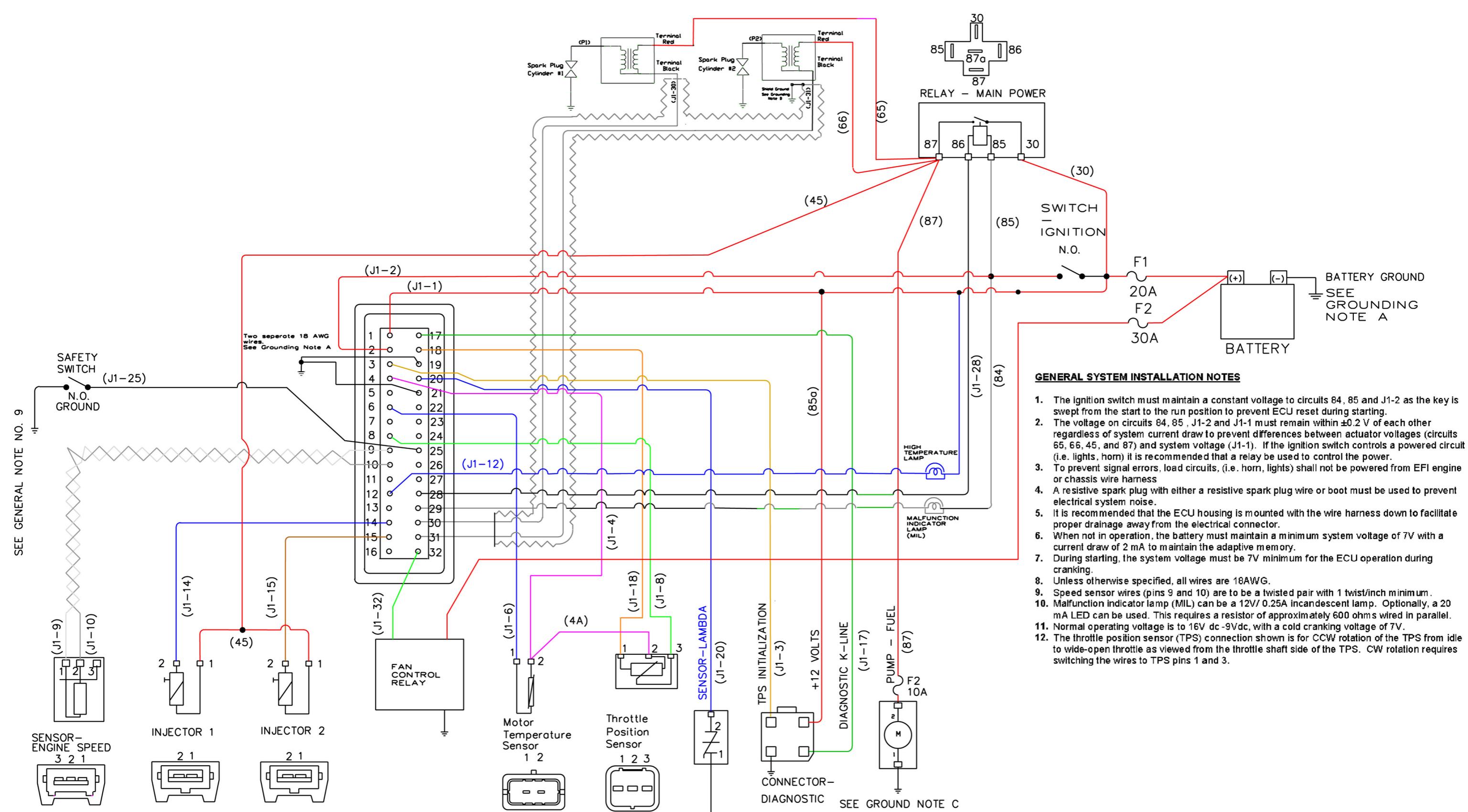
Kraftstoffanlage für EFI-Motoren

Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse

Stift Nr.	Funktion
1	Dauer-Batteriespannung
2	Batteriespannung eingeschaltet
3	Set TPS; Endverschluss Initialisierung "Selbstlernverfahren"
4	Drosselschiebersensor (TPS) und Masse Temperatursensor
5	Nicht verwendet
6	Eingang Öltemperatursensor
7	Nicht verwendet
8	Eingang Drosselschiebersensor (TPS)
9	Eingang Drehzahlsensor (+)
10	Masse Drehzahlsensor (-)
11	Nicht verwendet
12	Nicht verwendet
13	Nicht verwendet
14	Ausgang Einspritzdüse 1
15	Ausgang Einspritzdüse 2
16	Nicht verwendet
17	Diagnoseleitung
18	Spannung Drosselschiebersensor
19	Masse Batterie
20	Eingang Sauerstoffsensor
21	Masse Batterie (Sekundär)
22	Nicht verwendet
23	Nicht verwendet
24	Nicht verwendet
25	Eingang Sicherheitsschalter
26	Nicht verwendet
27	Nicht verwendet
28	Ausgang Hauptrelais
29	Abgaswarnleuchte (MIL)
30	Ausgang Zündspule Nr. 1
31	Ausgang Zündspule Nr. 2
32	Nicht verwendet



The diagram shows a 32-pin connector with two columns of pins. The left column is numbered 1 to 16 from top to bottom, and the right column is numbered 17 to 32 from top to bottom. Each pin is represented by a small circle with a dot in the center.



GENERAL SYSTEM INSTALLATION NOTES

1. The ignition switch must maintain a constant voltage to circuits 84, 85 and J1-2 as the key is swept from the start to the run position to prevent ECU reset during starting.
2. The voltage on circuits 84, 85, J1-2 and J1-1 must remain within ± 0.2 V of each other regardless of system current draw to prevent differences between actuator voltages (circuits 65, 66, 45, and 87) and system voltage (J1-1). If the ignition switch controls a powered circuit (i.e. lights, horn) it is recommended that a relay be used to control the power.
3. To prevent signal errors, load circuits, (i.e. horn, lights) shall not be powered from EFI engine or chassis wire harness
4. A resistive spark plug with either a resistive spark plug wire or boot must be used to prevent electrical system noise.
5. It is recommended that the ECU housing is mounted with the wire harness down to facilitate proper drainage away from the electrical connector.
6. When not in operation, the battery must maintain a minimum system voltage of 7V with a current draw of 2 mA to maintain the adaptive memory.
7. During starting, the system voltage must be 7V minimum for the ECU operation during cranking.
8. Unless otherwise specified, all wires are 18AWG.
9. Speed sensor wires (pins 9 and 10) are to be a twisted pair with 1 twist/inch minimum.
10. Malfunction indicator lamp (MIL) can be a 12V/ 0.25A incandescent lamp. Optionally, a 20 mA LED can be used. This requires a resistor of approximately 600 ohms wired in parallel.
11. Normal operating voltage is to 16V dc -9Vdc, with a cold cranking voltage of 7V.
12. The throttle position sensor (TPS) connection shown is for CCW rotation of the TPS from idle to wide-open throttle as viewed from the throttle shaft side of the TPS. CW rotation requires switching the wires to TPS pins 1 and 3.

GROUNDING NOTES

- A) Battery Attached to engine block near starter.
- B) Lambda Sensor The sensor return is via the engine muffler. If a slip joint is used, a grounding strap is required. If a 2 leaded sensor is used pin 4 or pin 21 can be used for the is the return.
- C) Fuel Pump Attached to the chassis
- D) Shield Attached to the engine block close to the coils.

SEE GENERAL NOTE NO. 9

SEE GROUNDING NOTE B

SEE GROUND NOTE C



WARNUNG: Kraftstoffanlage unter Druck!

Die Kraftstoffanlage arbeitet unter hohem Druck. Vor der Wartung oder der Entfernung von Teilen der Kraftstoffanlage muss der Druck der Anlage über das Prüfventil in der festen Kraftstoffleitung reduziert werden. Nicht rauchen oder neben Heizungen oder anderen Vorrichtungen mit Brandgefahr arbeiten. Einen Feuerlöscher bereithalten und nur in gut belüfteten Bereichen arbeiten.

Die Funktion der Kraftstoffanlage liegt in der Bereitstellung einer ausreichenden Menge Kraftstoff mit einem Betriebsdruck der Anlage von 39 psi \pm 3. Startet der Motor nur mit Schwierigkeiten, oder dreht er, startet aber nicht, besteht die Möglichkeit, dass das Problem an der Kraftstoffanlage EFI liegt. Mit einem schnellen Test kann überprüft werden, ob die Anlage funktioniert.

1. Die Zündkerzenkabel trennen und erden.
2. Alle Anforderungen für die Sicherheitssperre erfüllen und den Motor für ca. 3 Sekunden drehen lassen.
3. Die Zündkerzen entfernen und überprüfen, ob sich an den Spitzen Kraftstoff befindet.
 - a. Befindet sich Kraftstoff an den Zündkerzenspitzen, so arbeiten die Kraftstoffpumpe und die Einspritzdüsen.
 - b. Befindet sich kein Kraftstoff an den Zündkerzenspitzen, so ist folgendes zu überprüfen:
 1. Sicherstellen, dass der Kraftstofftank sauberen, frischen und geeigneten Kraftstoff enthält.
 2. Sicherstellen, dass die Belüftungsöffnung des Kraftstofftanks geöffnet ist.
 3. Sicherstellen, dass das Kraftstofftankventil (soweit vorhanden) vollständig geöffnet ist.
 4. Sicherstellen, dass die Batterie eine geeignete Spannung bereitstellt.
 5. Sicherstellen, dass die Sicherungen in einem guten Zustand sind, und dass alle elektrischen Anschlüsse und die Kraftstoffleitungen korrekt ausgeführt wurden.

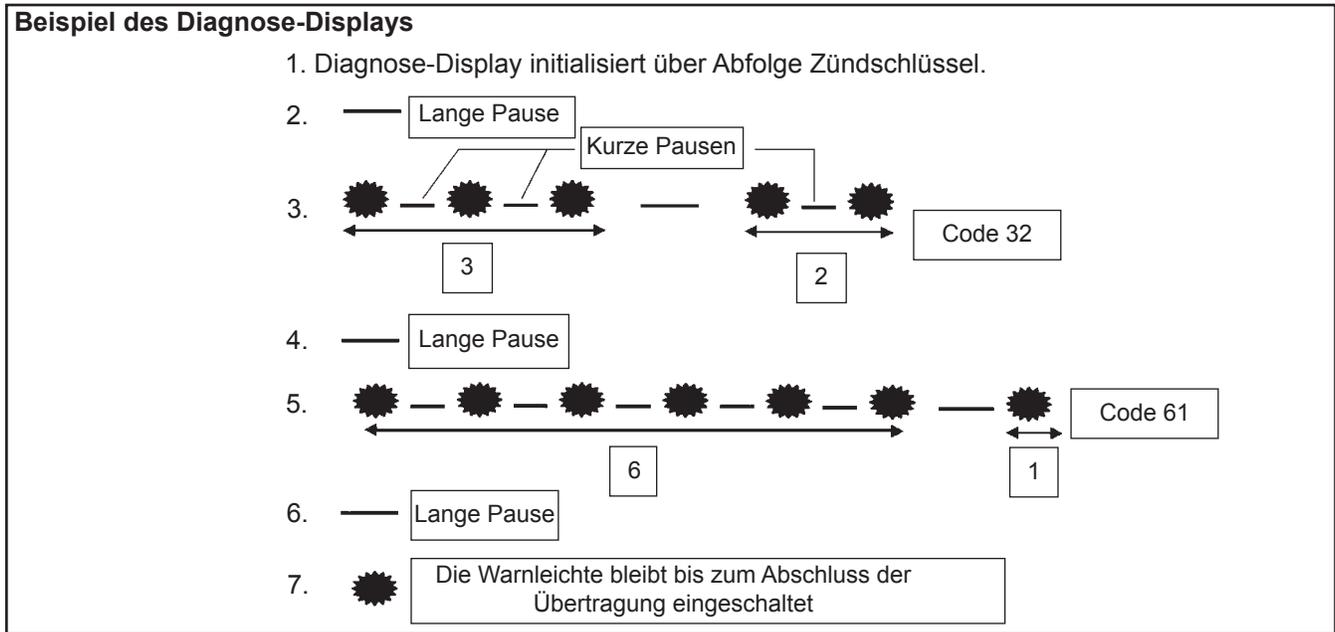
6. Den Betrieb des Relais und der Kraftstoffpumpe überprüfen, wie oben in "Wartung Kraftstoffpumpe" beschrieben.

Fehlercodes

Die Steuereinheit ECU überwacht ständig den Betrieb des Motors und vergleicht die aktuellen Werte mit den festgelegten Leistungsgrenzwerten. Liegt der Betrieb nicht innerhalb der Grenzwerte, aktiviert die Steuereinheit ECU die Warnleuchte MIL und registriert einen Diagnosecode im Fehlerspeicher. Funktioniert das Teil oder die Anlage wieder normal, löscht die Steuereinheit ECU den Fehlercode und schaltet die Warnleuchte MIL aus. Bleibt die Warnleuchte MIL eingeschaltet, so zeigt dies dem Kunden an, dass eine Wartung durch eine autorisierte Service-Werkstatt durchgeführt werden muss. Nach dem Eingang der Einheit kann der Techniker der autorisierten Service-Werkstatt den/die Fehlercode/s auslesen, um zu bestimmen, welcher Anlagenteil nicht korrekt funktioniert. Die Blink-Codes mit 2 Ziffern, die je nach Typ der Steuereinheit ECU vorhanden sind, werden auf den Seiten 5B.35-5B.36 aufgelistet.

Der Zugriff auf die Codes ist über den Schlüsselschalter möglich. Die Codes werden als Blinksignale der Warnleuchte MIL angezeigt. Die Anzeige der Codes erfolgt folgendermaßen:

1. Die Anlage mit dem Schlüsselschalter starten.
2. Den Schlüsselschalter ein-, aus-, ein- und erneut ausschalten, und in der dritten Schaltabfolge eingeschaltet lassen. Der Zeitintervall zwischen diesen Abfolgen muss unter 2,5 Sekunden liegen.
3. Die archivierten Fehlercodes werden mit einer Reihe von Blinksignalen der Warnleuchte MIL (von 2 bis 6) angezeigt, die die erste Ziffer darstellen, gefolgt von einer Pause und einer weiteren Reihe von Blinksignalen (von 1 bis 6) für die zweite Ziffer (siehe Abbildung 5B-43).
 - a. Es wird empfohlen, die Codes aufzuschreiben, sowie sie angezeigt werden, da die Möglichkeit besteht, dass sie nicht in numerischer Abfolge angezeigt werden.
 - b. Der Code 61 ist stets der letzte angezeigte Code, der das Ende der Übertragung des Codes angibt. Wird der Code 61 sofort angezeigt, sind keine anderen Fehlercodes vorhanden.



5B

Abbildung 5B-43.

Nachdem das Problem beseitigt wurde, können die Fehlercodes folgendermaßen gelöscht werden:

1. Das negative Batteriekabel (-) vom Batterieendverschluss trennen oder die Hauptsicherung aus der Steuereinheit ECU für ca. 1 Minute entfernen.
2. Das Kabel wieder anschließen und fest anziehen oder die Hauptsicherung wieder einsetzen. Den Motor starten und für einige Minuten laufen lassen. Ist das Problem gelöst, bleibt die Warnleuchte MIL ausgeschaltet und der Fehlercode wird nicht wieder angezeigt (bevor die Codes 31, 32, 33 und 34 wieder angezeigt werden, können auch 10-15 Minuten bei laufendem Motor vergehen).

Das folgende Diagramm listet die Fehlercodes auf, erläutert, auf was diese hinweisen und wie dies entsprechend angezeigt wird. Nach dem Diagramm wird eine Liste individueller Codes mit einer Erläuterung des Auslösers, der vorhersehbaren Symptome und der möglichen Ursachen aufgeführt.

Blink-Code	Code-P OBD2 anwendbar bei: Nur Steuereinheit ECU/ System "32 pin" (MSE 1.1)	Fehlerbeschreibung oder Anschluss	Anlage/Steuer- einheit ECU mit "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse	Anlage/Steuer- einheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffge- häuse	Anlage/Steuer- einheit ECU "32 Pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffge- häuse	Hinweis
-	-	Kein Signal U/Min.	J	J	J	
21	P0335	Verlust Synchronisierung	J	J	J	
22	P0120	TPS - Signal nicht plausibel	N	N	N	2
22	P0122	TPS - Offen oder kurzgeschlossen an Masse	J	J	J	
22	P0123	TPS - Kurzschluss an Batterie	J	J	J	
23	P0601	Steuereinheit ECU defekt	J	J	J	
24		Drehzahlsensor Motor	J	J	J	9
31	P0174	System zu mager	J	J	J	6

Fortsetzung auf nächster Seite

Kapitel 5B

Kraftstoffanlage für EFI-Motoren

Blink-Code	Code-P OBD2 anwendbar bei: Nur Steuereinheit ECU/ System "32 pin" (MSE 1.1)	Fehlerbeschreibung oder Anschluss	Anlage/Steuer- einheit ECU mit "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse	Anlage/Steuer- einheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse	Anlage/Steuer- einheit ECU "32 Pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse	Hinweis
31	P0132	Kreislauf O ₂ -Sensor: Kurzschluss an Batterie.	J	N	J	3
32	P0134	Kreislauf O ₂ -Sensor: Keine Tätigkeit erfasst	N	N	N	8
33	P0175	System zu fett	J	J	J	7,8
33	P0020	Steuervorrichtung O ₂ -Sensor am oberen Limit	J	J	J	8
34	P0171	Obere Anpassungsgrenze erreicht	J	J	J	8
34	P0172	Untere Anpassungsgrenze erreicht	J	J	J	8
42	P0117	Kreislauf des Temperatursensors: Kurzschluss an Masse	J	J	J	
42	P0118	Kreislauf des Temperatursensors: Kurzschluss oder Kreislauf offen an Batterie	J	J	J	
43	N/A	Abschluss Selbstlernverfahren nicht erfolgreich - Offset TPS unter zulässigem unterem Grenzwert	N/A	N/A	J	
44	N/A	Abschluss Selbstlernverfahren nicht erfolgreich - Offset TPS über zulässigem oberem Grenzwert	N/A	N/A	J	
51	P1260	Einspritzdüse 1 - Kreislauf offen	N/A	N/A	J	
51	P0261	Einspritzdüse 1 - Kurzschluss an Masse	N/A	N/A	J	
51	P0262	Einspritzdüse 1 - Kurzschluss an Batterie	N/A	N/A	J	
52	P1263	Einspritzdüse 2 - Kreislauf offen	N/A	N/A	J	
52	P0264	Einspritzdüse 2 - Kurzschluss an Masse	N/A	N/A	J	
52	P0265	Einspritzdüse 2 - Kurzschluss an Batterie	N/A	N/A	J	
55	P1651	Diagnoselampe - Kreislauf offen	N/A	N/A	J	
55	P1652	Diagnoselampe - Kurzschluss an Masse	N/A	N/A	J	
55	P1653	Diagnoselampe - Kurzschluss an Batterie	N/A	N/A	J	
56	P1231	Relais Pumpe - Kreislauf offen	N/A	N/A	J	
56	P1232	Relais Pumpe - Kurzschluss an Masse	N/A	N/A	J	
56	P1233	Relais Pumpe - Kurzschluss an Batterie	N/A	N/A	J	
61		Ende der Code-Übertragung	J	J	J	

Hinweis:

1. Leerlaufschalter nicht verwendet.
2. Diagnose "TPS - Signal nicht plausibel" ist deaktiviert im Code.
3. Die Diagnoseermittlung "Kurzschluss O₂-Sensor an Batterie" ist mit falsch kalibriertem Kraftstoffverschluss SAS deaktiviert.
4. Sensor Lufttemperatur nicht verwendet.
5. Die Diagnoseermittlung "Signal Temperatursensor nicht plausibel": ist falsch eingestellt, mit TPLAUS auf -50°C.
6. System zu mager für "O₂Sensor - Kurzschluss an Masse (P0131)."
7. System zu mager für "Steuervorrichtung O₂Sensor - am unteren Grenzwert (P0019)."
8. Nur möglich mit Steuereinheit ECU 24 584 28-S oder nachfolgenden Versionen.
9. Keine Abschaltung

Code: 21
Ursprung: Drehzahlsensor Motor
Erläuterung: die Steuereinheit ECU empfängt Zählsignale der Zähne, die nicht mit dem Drehzahlsensor übereinstimmen.

Vorgesehene Reaktion des Motors

Antwort: Mögliche Fehlzündungen, während die Steuereinheit ECU versucht, die Anlage wieder zu synchronisieren. In diesem Zeitraum werden die Kraftstoffberechnungen und die Zündfunken nicht ausgeführt.

Mögliche Ursachen:

1. Am Drehzahlsensor Motor
 - a. Verkabelung oder Stecker Sensor.
 - b. Sensor locker oder Luftspalt falsch.
 - c. Schwungradkeil abgeschert.
2. Am Kranz des Drehzahlsensors
 - a. Zähne beschädigt.
 - b. Spiel variabel (Zahnrad gelöst/nicht ausgerichtet).
3. An der Motorverkabelung
Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse:
 - a. Stecker oder Verkabelung Kreisläufe Stift 3 und/oder 21.
 - b. Abschirmung für Kreisläufe Stift 3 und/oder 21 beschädigt oder nicht entsprechend an Messe gelegt.
 - c. Nicht geeignete Massen in der Anlage (Batterie, Steuereinheit ECU, Sauerstoffsensor, Abschirmung, Kraftstoffpumpe, Zündausgang).
 - d. Abschirmung für Kreisläufe Stift 3 und/oder 21 nahe an lauten elektrischen Signalen (Spulen, Zündkabel, Stecker).
3. An der Motorverkabelung
Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse:
 - a. Stecker oder Verkabelung Kreisläufe Stift 9 und/oder 10.
 - b. Abschirmung für Kreisläufe Stift 9 und/oder 10 beschädigt oder nicht entsprechend an Messe gelegt.
 - c. Nicht geeignete Massen in der Anlage (Batterie, Steuereinheit ECU, Sauerstoffsensor, Abschirmung, Kraftstoffpumpe, Zündausgang).
 - d. Abschirmung für Kreisläufe Stift 9 und/oder 10 nahe an lauten elektrischen Signalen (Spulen, Zündkabel, Stecker).
3. An der Motorverkabelung
Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse:
 - a. Stecker oder Verkabelung Kreisläufe Stift 9 und/oder 10.
 - b. Abschirmung für Kreisläufe Stift 9 und/oder 10 beschädigt oder nicht entsprechend an Messe gelegt.

- c. Nicht geeignete Massen in der Anlage (Batterie, Steuereinheit ECU, Sauerstoffsensor, Abschirmung, Kraftstoffpumpe, Zündausgang).
 - d. Abschirmung für Kreisläufe Stift 9 und/oder 10 nahe an lauten elektrischen Signalen (Spulen, Zündkabel, Stecker).
4. An der Verkabelung/Steuereinheit ECU
 - a. Anschlussproblem Steuereinheit ECU-Verkabelung.
 5. An der Zündanlage
 - a. Verwendete Kerze/n ohne Widerstand.

Code: 22
Ursprung: Drosselschiebersensor (TPS)
Erläuterung: Nicht erkennbares Signal vom Sensor übertragen (zu hoch, zu niedrig, nicht konstant).

Vorgesehene Reaktion des Motors

Antwort: Es tritt eine Betriebsart "limp-home" mit einer allgemeinen Reduzierung der Betriebsleistungen und der Effizienz auf. Die Kraftstoffzufuhr basiert lediglich auf dem Sauerstoffsensor und fünf aufgezeichneten Werten. Ein Fettlaufen (schwarze Auspuffgase) tritt auf, bis der Betrieb "closed loop" gestartet wird. Es besteht die Möglichkeit, dass Leistungsverluste oder Fehlzündungen im Falle eines gestörten und/oder unregelmäßigen Betriebs des Gashebels auftreten.

Mögliche Ursachen:

1. Am Sensor TPS
 - a. Verkabelung oder Stecker Sensor.
 - b. Sensorausgang beeinträchtigt oder gestört durch Schmutz, Fett, Öl, Verschleiß oder die Position der Entlüftung der Leitung (diese muss sich auf der dem TPS gegenüber liegenden Seite befinden).
 - c. Sensor locker auf dem Krümmer Gashebelgehäuse.
2. Am Gashebelgehäuse
 - a. Lager oder Gashebel-Welle verschlissen/beschädigt.
3. An der Motorverkabelung
Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse:
 - a. Kreisläufe Stift 12, 25 und/oder 27 beschädigt (Verkabelung oder Stecker).
 - b. Kreisläufe Stift 12, 25 und/oder 27 nahe an lauten elektrischen Signalen (Spulen, Drehstromgenerator).
 - c. Aussetzquelle 5 Volt von der Steuereinheit ECU (Kreislauf Stift 25).
3. An der Motorverkabelung
Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse:
 - a. Kreisläufe Stift 4, 8 und/oder 14 beschädigt (Verkabelung, Stecker).

Kapitel 5B

Kraftstoffanlage für EFI-Motoren

- b. Kreisläufe Stift 4, 8 und/oder 14 nahe an lauten elektrischen Signalen (Spulen, Drehstromgenerator).
 - c. Aussetzquelle 5 Volt von der Steuereinheit ECU (Kreislauf Stift 14).
3. An der Motorverkabelung **Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse:**
- a. Kreisläufe Stift 4, 8 und/oder 18 beschädigt (Verkabelung, Stecker).
 - b. Kreisläufe Stift 4, 8 und/oder 18 nahe an lauten elektrischen Signalen (Spulen, Drehstromgenerator).
 - c. Quelle 5 Volt im Aussetzbetrieb von der Steuereinheit ECU (Kreislauf Stift 18).
4. An der Verkabelung/Steuereinheit ECU
- a. Anschlussproblem Steuereinheit ECU-Verkabelung.

Code: 23
Ursprung: Steuereinheit ECU
Erläuterung: die Steuereinheit ECU kann die Signale aus ihrem Speicher nicht erkennen oder verarbeiten.

Vorgesehene Reaktion des Motors

Antwort: der Motor läuft nicht.

Mögliche Ursachen:

1. Steuereinheit ECU (Problem des internen Speichers).
 - a. Diagnose nur durch Ausschluss aller anderen Defekte der Teile/Anlage möglich.

Code: 24 (Keine Abschaltung)
Ursprung: Drehzahlsensor Motor
Erläuterung: Kein Signal Zähne vom Drehzahlsensor. Die Abgaswarnleuchte MIL schaltet sich während den Drehungen nicht aus.

Vorgesehene Reaktion des Motors

Antwort: Keine - Der Motor startet und läuft nicht, weil die Steuereinheit ECU nicht in der Lage ist, die Geschwindigkeit zu schätzen.

Mögliche Ursachen:

1. Am Drehzahlsensor Motor
 - a. Verkabelung oder Stecker Sensor.
 - b. Sensor locker oder Luftspalt falsch.
2. Am Rad des Drehzahlsensors
 - a. Zähne beschädigt.
 - b. Der Spielabschnitt zeichnet nicht auf.
3. An der Motorverkabelung
 - a. Stecker oder Verkabelung Kreisläufe Stift. Stift 3 und/oder 21 für **Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) Metallgehäuse.** Stift 9 und/oder 10 für **Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) Kunststoffgehäuse.** Stift 9 und/oder 10 für **Steuereinheit ECU "32**

pin" (MSE 1.1) Kunststoffgehäuse.

4. An der Verkabelung/Steuereinheit ECU
 - a. Anschlussproblem Steuereinheit ECU-Verkabelung.

Code: 31
Ursprung: Kraftstoffmischung oder Sauerstoffsensor
Erläuterung: "System zu mager." Der Sauerstoffsensor überträgt nicht die vorgesehene Spannung an die Steuereinheit ECU.

Vorgesehene Reaktion des Motors

Antwort: Die Anlage läuft nur in der Betriebsart "open loop". Bis der Fehler festgestellt und von der Steuereinheit ECU registriert wird, läuft der Motor fett, wenn der Sauerstoffsensor auf Masse kurzgeschlossen wurde, oder mager, wenn er an der Batteriespannung kurzgeschlossen wurde. Nach der Feststellung des Defekts sind die Leistungen je nach Ursache unterschiedlich. Bei guten Leistungen liegt das Problem wahrscheinlich am Sauerstoffsensor, an der Verkabelung oder an den Steckern. Läuft der Motor immer noch fett (Schwierigkeiten beim Betrieb, Leistungsverlust) oder mager (Schläge oder Fehlzündungen), dann könnten der Kraftstoff oder die Kraftstoffmischung die Ursache sein. Eventuell handelt es sich um eine falsche oder geringe Initialisierung des TPS.

Mögliche Ursachen:

1. Falsche Initialisierung TPS
 - a. Motor läuft mager (das Signal des Sauerstoffsensor mit dem VOA überprüfen und auf den Abschnitt Sauerstoffsensor Bezug nehmen).
2. An der Motorverkabelung
 - a. Stecker oder Verkabelung Kreisläufe Stift. Stift 10 für **Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) Metallgehäuse.** Stift 11 für **Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse.** Stift 20 für **Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse.**
3. Niedriger Kraftstoffdruck
4. Am Sauerstoffsensor
 - a. Problem an der Verkabelung oder Stecker Sensor.
 - b. Verlust Entladung.
 - c. Masseverlauf am Motor nicht geeignet (Der Sensor ist am Gehäuse an Masse gelegt).
5. Masselegung der Anlage nicht geeignet von der Steuereinheit ECU an den Motor, die zu einem Fettlaufen des Motors führt, während ein magerer Lauf angegeben ist.

Code: 32
Ursprung: Sauerstoffsensor
Erläuterung: Keine Änderung im Ausgangssignal des Sensors.

Vorgesehene Reaktion des Motors

Antwort: Nur Betrieb "open loop", dies könnte zu einer Reduzierung der Anlagenleistung und der Effizienz des Kraftstoffs führen.

Mögliche Ursachen:

1. An der Motorverkabelung
 - a. Stecker oder Verkabelung Kreisläufe Stift. Stift 10 für **Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) Metallgehäuse.**
Stift 11 für **Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse.**
Stift 20 für **Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse.**
2. Am Sauerstoffsensor
 - a. Problem an der Verkabelung oder Stecker Sensor.
 - b. Sensor verschmutzt oder beschädigt.
 - c. Sensor unter der Mindestbetriebstemperatur (375°C, 709°F).
 - d. Masseverlauf vom Sensor an den Motor nicht geeignet (der Sensor ist über das Gehäuse an Masse gelegt, siehe Abschnitt Sauerstoffsensor).

Code: 33
Ursprung: Sauerstoffsensor/Kraftstoffanlage
Erläuterung: "System zu fett". Steuervorrichtung Adapter Kraftstoff zeitweise am oberen Limit.

Vorgesehene Reaktion des Motors

Antwort: Unregelmäßige Leistungen. Fetter Betrieb (Rauch).

Mögliche Ursachen:

1. An der Kraftstoffversorgung (nicht mager - nur fett)
 - a. Rücklaufleitung beeinträchtigt, was zu einem übermäßigen Kraftstoffdruck führt.
 - b. Kraftstoffeinlaufsieb verstopft (nur bei Kraftstoffpumpen im Inneren des Tanks).
 - c. Kraftstoffdruck unzureichend an der festen Kraftstoffleitung.
2. Am Sauerstoffsensor
 - a. Problem an der Verkabelung oder Stecker Sensor.
 - b. Sensor verschmutzt oder beschädigt.
 - c. Verlust Entladung.
 - d. Massenverlauf nicht geeignet.
 - e. Stecker oder Verkabelung Kreisläufe Stift. Stift 10 für **Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) Metallgehäuse.**
Stift 11 für **Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse.**

Stift 20 für **Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse.**

3. Am Sensor TPS
 - a. Position der Gashebelklappe falsch während dem "Initialisierungsverfahren".
 - b. Problem oder Betriebsstörung TPS.
4. An der Motorverkabelung
 - a. Spannungsunterschied zwischen der gemessenen Spannung (Kreislauf Stift 17 für Steuereinheit ECU mit Metallgehäuse, Kreislauf 2 mit Kunststoffgehäuse) und der tatsächlichen Spannung Einspritzdüse (Kreislauf 45/45A).
5. Am Zündsystem
 - a. Zündung (Zündkerze, Zündkerzenkabel, Zündspule).
 - b. Kraftstoff (Typ/Qualität Kraftstoff, Einspritzdüse, Kraftstoffpumpe, Kraftstoffdruck).
 - c. Verbrennungsluft (Luftfilter verschmutzt/beeinträchtigt, Verluste Ansaugung, Bohrung Gashebel).
 - d. Problem am Grundmotor (Ringe, Ventile).
 - e. Verluste Abgassystem.
 - f. Kraftstoff im Öl Kurbelgehäuse.
 - g. Kraftstoffrücklaufleitung zum Tank beeinträchtigt oder verstopft.
6. An der Verkabelung/Steuereinheit ECU
 - a. Anschlussproblem Steuereinheit ECU-Verkabelung.

Code: 34
Ursprung: Sauerstoffsensor/Bestandteile Kraftstoffanlage

Erläuterung: Die Kontrollvorrichtung für die langfristige Kraftstoffanpassung befindet sich am oberen oder am unteren Limit.

Vorgesehene Reaktion des Motors

Antwort: Die Anlage läuft in "closed loop". Kein bemerkenswerter Leistungsabfall, solange die zeitweise Anpassung in der Lage ist, einen ausreichenden Ausgleich zu schaffen.

Mögliche Ursachen:

1. Am Sauerstoffsensor
 - a. Problem an der Verkabelung oder Stecker Sensor.
 - b. Sensor verschmutzt oder beschädigt.
 - c. Verlust Entladung.
 - d. Massenverlauf nicht geeignet.
 - e. Stecker oder Verkabelung Kreisläufe Stift. Stift 10 für **Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) Metallgehäuse.**
Stift 11 für **Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse.**
Stift 20 für **Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse.**

Kapitel 5B

Kraftstoffanlage für EFI-Motoren

2. Am Sensor TPS
 - a. Position der Gashebelklappe falsch während der "Initialisierung".
 - b. Problem oder Betriebsstörung TPS.
3. An der Motorverkabelung
 - a. Spannungsunterschied zwischen der gemessenen Spannung (Kreislauf Stift 17 für Steuereinheit ECU mit Metallgehäuse, Kreislauf 2 mit Kunststoffgehäuse) und der tatsächlichen Spannung Einspritzdüse (Kreislauf 45/45A).
 - b. Problem an der Verkabelung.
 - c. Anschlussproblem Steuereinheit ECU-Verkabelung.
4. Am Zündsystem
 - a. Zündung (Zündkerze, Zündkerzenkabel, Zündspule).
 - b. Kraftstoff (Typ/Qualität Kraftstoff, Einspritzdüse, Kraftstoffdruck, Kraftstoffpumpe).
 - c. Verbrennungsluft (Luftfilter verschmutzt/beeinträchtigt, Verluste Ansaugung, Bohrung Gashebel).
 - d. Problem am Grundmotor (Ringe, Ventile).
 - e. Verluste Abgassystem (Auspuff, Flansch, Montagehalterung Sauerstoffsensor, usw.).
 - f. Kraftstoff im Öl Kurbelgehäuse.
 - g. Höhe.
 - h. Kraftstoffrücklaufleitung zum Tank beeinträchtigt oder verstopft.

Code: 42
Ursprung: Temperatursensor (Öl) Motor
Erläuterung: Keine Übertragung des entsprechenden Signals an die Steuereinheit ECU.

Vorgesehene Reaktion des Motors

Antwort: Möglichkeit von Anlaufschwierigkeiten, da die Steuereinheit ECU nicht in der Lage ist, die richtige Kraftstoffmischung festzulegen.

Mögliche Ursachen:

1. Am Temperatursensor
 - a. Anschluss oder Verkabelung Sensor.
2. An der Motorverkabelung
Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse:
 - a. Kreisläufe Stift 14 und/oder 27A beschädigt (Kabel, Stecker) oder nahe an einem lauten elektrischen Signal (Spulen, Drehstromgenerator, usw.).
 - b. Anschlussproblem Steuereinheit ECU-Verkabelung.
2. An der Motorverkabelung
Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse:

- a. Kreisläufe Stift 4, 6 und/oder 4A beschädigt (Kabel, Stecker) oder nahe an einem lauten elektrischen Signal (Spulen, Drehstromgenerator, usw.).
- b. Anschlussproblem Steuereinheit ECU-Verkabelung.

2. An der Motorverkabelung **Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse:**

- a. Kreisläufe Stift 4, 6 und/oder (4A) beschädigt (Kabel, Stecker) oder nahe an einem lauten elektrischen Signal (Spulen, Drehstromgenerator, usw.).
- b. Anschlussproblem Steuereinheit ECU-Verkabelung.

3. Am Zündsystem a. Der Motor läuft über dem Grenzwert von 176°C (350°F) des Temperatursensors.

Code: 43 und 44 **Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) Kunststoffgehäuse.**

Ursprung: Funktion Initialisierung "Selbstlernverfahren" TPS nicht erfolgreich, Winkel Gashebel außerhalb Lernintervall.

Erläuterung: Während der Ausführung der Funktion "Selbstlernverfahren" TPS liegt der gemessene Winkel des Gashebels nicht innerhalb der zulässigen Grenzwerte.

Vorgesehene Reaktion des Motors

Antwort: MIL eingeschaltet. Der Motor läuft weiter, jedoch nicht in korrekter Weise. Nach dem Neustart wird die Funktion des Selbstlernverfahrens TPS erneut ausgeführt, soweit die Versorgung der Steuereinheit ECU nicht abgenommen wurde, um den Speicher zu löschen.

Mögliche Ursachen:

1. Am TPS
 - a. TPS auf der Gashebelwelleneinheit über den zulässigen Intervall hinaus gedreht.
 - b. TPS defekt.
2. An der Motorverkabelung
 - a. Kabel gerissen oder Kurzschluss in der Verkabelung. Stift 18 Steuereinheit ECU auf Stift 1 TPS. Stift 4 Steuereinheit ECU auf Stift 2 TPS. Stift 8 Steuereinheit ECU auf Stift 3 TPS.
3. Am Gashebelgehäuse
 - a. Gashebelwelle im Inneren des TPS verschlissen, defekt oder beschädigt.
 - b. Gashebelklappe gelöst oder nicht ausgerichtet.
 - c. Gashebelklappe verbogen oder beschädigt, dies führt zu einem zusätzlichen Luftfluss oder einer beeinträchtigenden Bewegung.

4. An der Steuereinheit ECU
 - a. Spannungskreislauf oder Masselegung des TPS beschädigt.
 - b. Kreislauf des Eingangssignals TPS defekt.
5. Am Sauerstoffsensor/Verkabelung
 - a. Sauerstoffsensor defekt.
 - b. Problem der Verkabelung an den Sauerstoffsensor.
 - c. Verluste am Auspuff (dadurch zeigt der O₂-Sensor fälschlicherweise einen mageren Lauf an).
 - d. Falsche Masselegung zwischen der Steuereinheit ECU und dem Motor.

Code: 51 Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse.

Ursprung: Kreislauf Einspritzdüse Nr. 1 offen, kurzgeschlossen an Masse oder an die Batterie.

Erläuterung: Die Einspritzdüse Nr. 1 funktioniert nicht, da der Kreislauf offen oder an Masse oder an die Batterie kurzgeschlossen ist.

Vorgesehene Reaktion des Motors

Antwort: Der Motor läuft schlecht auf nur einem Zylinder.

Mögliche Ursachen:

1. An der Einspritzdüse
 - a. Spule Einspritzdüse kurzgeschlossen oder offen.
2. An der Motorverkabelung
 - a. Kabel gerissen oder Kurzschluss in der Verkabelung.
Stift 14 Steuereinheit ECU auf Stift 2 Einspritzdüse. Stift 28 Steuereinheit ECU auf Stift 86 Relais Kraftstoffpumpe. Hinweis: nach dem Ausschaltcode auch den Einschaltcode 56 einstellen. Stift 87 Relais Kraftstoffpumpe auf Stift Einspritzdüse 1.
 - b. Die Hauptsicherung F1 öffnen.
3. Am Relais Kraftstoffpumpe
 - a. Relais Kraftstoffpumpe defekt.
Primärseite funktioniert, aber Stift 30 auf Stift 87 bleibt offen. Stift 85 Primärseite auf Stift 86 ist offen oder kurzgeschlossen während des Betriebs des Motors. Hinweis: nach dem Ausschaltcode auch den Einschaltcode 56 einstellen.
4. An der Steuereinheit ECU
 - a. Steuerkreislauf Einspritzdüse Nr. 1 beschädigt.
 - b. Steuerkreislauf Relais Kraftstoffpumpe beschädigt.

Code: 52 Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse.

Ursprung: Kreislauf Einspritzdüse Nr. 2 offen, kurzgeschlossen an Masse oder an die Batterie.

Erläuterung: Die Einspritzdüse Nr. 2 funktioniert nicht, da der Kreislauf offen oder an Masse oder an die Batterie kurzgeschlossen ist.

Vorgesehene Reaktion des Motors

Antwort: Der Motor läuft schlecht auf nur einem Zylinder.

Mögliche Ursachen:

1. An der Einspritzdüse
 - a. Spule Einspritzdüse kurzgeschlossen oder offen.
2. An der Motorverkabelung
 - a. Kabel gerissen oder Kurzschluss in der Verkabelung. Stift 15 Steuereinheit ECU auf Stift Einspritzdüse 2. Stift 28 Steuereinheit ECU auf Stift 86 Relais Kraftstoffpumpe. Hinweis: nach dem Ausschaltcode auch den Einschaltcode 56 einstellen. Stift 87 Relais Kraftstoffpumpe auf Stift Einspritzdüse 1.
 - b. Hauptsicherung F1 offen.
3. Am Relais Kraftstoffpumpe
 - a. Relais Kraftstoffpumpe defekt. Primärseite funktioniert, aber Stift 30 auf Stift 87 bleibt offen. Stift 85 Primärseite auf Stift 86 ist offen oder kurzgeschlossen während des Betriebs des Motors. Hinweis: nach dem Ausschaltcode auch den Einschaltcode 56 einstellen.
4. An der Steuereinheit ECU
 - a. Steuerkreislauf Einspritzdüse Nr. 2 beschädigt.
 - b. Steuerkreislauf Relais Kraftstoffpumpe beschädigt.

Code: 55 Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse.

Ursprung: Kreislauf MIL (Abgaswarnleuchte) offen, kurzgeschlossen an Masse oder an die Batterie.

Erläuterung: Die Abgaswarnleuchte MIL funktioniert nicht, da der Kreislauf offen oder an Masse oder an die Batterie kurzgeschlossen ist.

Vorgesehene Reaktion des Motors

Antwort: Der Motor läuft normal, wenn keine anderen Fehler vorliegen.

Mögliche Ursachen:

1. An der MIL (Abgaswarnleuchte)
 - a. Element MIL offen oder kurzgeschlossen an Masse.
 - b. Warnleuchte fehlt.

Kapitel 5B

Kraftstoffanlage für EFI-Motoren

2. An der Motorverkabelung
 - a. Kabel gerissen oder Kurzschluss in der Verkabelung.
Stift 29 Steuereinheit ECU auf Warnleuchte offen oder kurzgeschlossen.
3. An der Verkabelung Fahrzeug
 - a. Kabel gerissen oder Kurzschluss in der Verkabelung.
Versorgungskabel der MIL offen oder kurzgeschlossen.
4. An der Steuereinheit ECU
 - a. Steuerkreislauf Warnleuchte beschädigt.

Code: 56 **Stuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse.**

Ursprung: Kreislauf Relais Kraftstoffpumpe offen, kurzgeschlossen an Masse oder an die Batterie.

Erläuterung: Die Kraftstoffpumpe, die Zündspulen und die Kraftstoffeinspritzdüsen funktionieren nicht, da der Kreislauf Relais Kraftstoffpumpe offen, an Masse kurzgeschlossen oder dauerhaft eingeschaltet ist, da ein Kurzschluss auf die Batterie vorliegt.

Vorgesehene Reaktion des Motors

Antwort: Der Motor läuft nicht oder die Kraftstoffpumpe setzt den Betrieb fort, wenn der Schalter ausgeschaltet ist.

Mögliche Ursachen:

1. Am Relais Kraftstoffpumpe
 - a. Relais Kraftstoffpumpe defekt.
Primärseite offen oder kurzgeschlossen.
2. An der Kraftstoffpumpe
 - a. Kraftstoffpumpe offen oder interner Kurzschluss.
3. An der Motorverkabelung
 - a. Sicherung F1 Kraftstoffpumpe offen.
 - b. Kabel gerissen oder Kurzschluss in der Verkabelung.
Stift 28 Steuereinheit ECU auf Stift 86 Relais Kraftstoffpumpe. Zündschalter auf Stift 85 Relais Kraftstoffpumpe.
4. An der Steuereinheit ECU
 - a. Steuerkreislauf Relais Kraftstoffpumpe beschädigt.

Code: 61

Ursprung:

Erläuterung: Kennzeichnet das Ende der Fehlercodes. Wird dieser als erster angezeigt, sind keine anderen Fehlercodes vorhanden.

Flussdiagramm für Fehlersuche und Abhilfe

Das folgende Flussdiagramm (auf Seite 5B.43) liefert eine alternative Vorgehensweise für die Lösung von Problemen der EFI-Anlage. Mit dem Diagramm kann die gesamte Anlage in ca. 10-15 Minuten überprüft werden. Mit dem Diagramm, den entsprechenden Diagnose-Hilfsmeldungen (die nach dem Diagramm aufgelistet werden) und allen angezeigten Fehlercodes müsste die schnelle Feststellung von Problemen in der Anlage möglich sein.

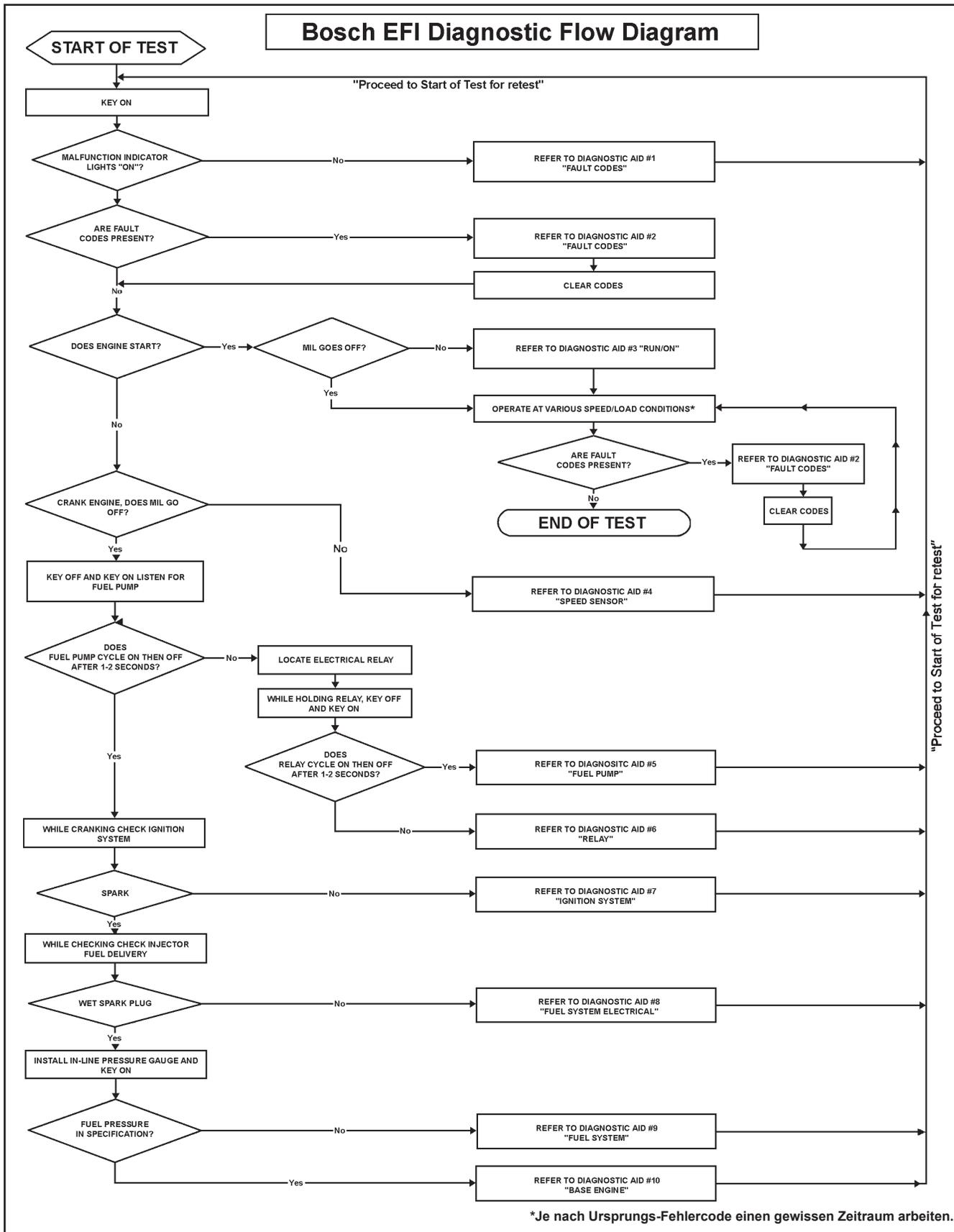


Abbildung 5B-44.

Kapitel 5B

Kraftstoffanlage für EFI-Motoren

Diagnose-Hilfsmeldungen, Flussdiagramm

Diagnose-Hilfsmeldung Nr. 1

SDSqANLAGENVERSORGUNG" (die MIL leuchtet nicht auf, wenn der Schlüssel auf "on" steht)

Mögliche Ursachen:

1. Batterie
2. Hauptsicherung Anlage
3. Birne Warnleuchte MIL durchgebrannt
4. Problem am Stromkreislauf MIL
Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse: Kreisläufe Stift Nr. 31 und Nr. 31A
"24 pin" (MSE 1.0) Steuereinheit ECU mit Kunststoffgehäuse: Kreisläufe Stift Nr. 19 und Nr. 84.
Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse: Kreisläufe Stift Nr. 29 und Nr. 84.
5. Zündschalter
6. Dauerhaftes Problem am Versorgungskreislauf Steuereinheit ECU
Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse: Kreislauf Stift 16
Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) Kunststoffgehäuse: Kreislauf Stift 1.
Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse: Kreislauf Stift 1.
7. Problem am Versorgungskreislauf Steuereinheit ECU
Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse: Kreislauf Stift 17
Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) Kunststoffgehäuse: Kreislauf Stift 2.
Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse: Kreislauf Stift 2.
8. Masse Steuereinheit ECU
9. Steuereinheit ECU

Diagnose-Hilfsmeldung Nr. 2 "FEHLERCODES"

(Bezugnahme auf die detaillierte Liste der Fehlercodes vor dem Flussdiagramm und auf die Informationen zur Wartung der jeweiligen Teile).

1. Code 21 - Synchronisierung Drehzahl Motor
2. Code 22 - Drosselschiebersensor (TPS)
3. Code 23 - Elektronische Motorsteuereinheit (ECU)
4. Code 31 - Sauerstoffsensoren
5. Code 32 - Sauerstoffsensoren
6. Code 33 - Kraftstoffanlage (Faktor zeitweise Anpassung)

7. Code 34 - Kraftstoffanlage (Faktor dauerhafte Anpassung)
8. Code 42 Temperatursensor (Öl) Motor
9. Code 43 - Funktion Initialisierung "Selbstlernverfahren" TPS (Grenzwert unter Mind.) **Nur Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse:**
10. Code 44 - Funktion Initialisierung "Selbstlernverfahren" TPS (Grenzwert über Mind.), **Nur Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse:**
11. Code 51 - Einspritzdüse 1 **Nur Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse.**
12. Code 52 - Einspritzdüse 2 **Nur Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse.**
13. Code 55 - Warnleuchte MIL **Nur Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse.**
14. Code 56 - Relais Pumpe **Nur Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse.**
15. Code 61 - Ende der Übertragung des Codes Blinken/Defekt.

Diagnose-Hilfsmeldung Nr. 3 "RUN/ON" (die MIL bleibt eingeschaltet, während der Motor läuft)*

Mögliche Ursachen:

1. Die Fehlercodes, die die Warnleuchte MIL einschalten, wenn der Motor läuft.
 - a. Code 21 - Synchronisierung Drehzahl Motor
 - b. Code 22 - Drosselschiebersensor (TPS)
 - c. Code 23 - Elektronische Motorsteuereinheit (ECU)
 - d. Code 31 - Sauerstoffsensoren (Kurzschluss)
 - e. Code 34 - Kraftstoffanlage (permanente Anpassung an den Grenzwert)
 - f. Code 42 Temperatursensor (Öl) Motor
 - g. Code 43 - Funktion Initialisierung "Selbstlernverfahren" TPS (Grenzwert unter Mind.), **nur Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse.**
 - h. Code 44 - Funktion Initialisierung "Selbstlernverfahren" TPS (Grenzwert unter Mind.), **nur Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse.**
 - i. Code 51 - Einspritzdüse 1 **Nur Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse.**
 - j. Code 52 - Einspritzdüse 2 **Nur Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse.**
 - k. Code 55 - Warnleuchte MIL **Nur Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse.**
 - l. Code 56 - Relais Pumpe **Nur Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse.**

2. Kreislauf MIL an Masse zwischen Warnleuchte und Steuereinheit ECU.
Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse: Kreislauf Stift 31
Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) Kunststoffgehäuse: Kreislauf Stift 19.
Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse: Kreislauf Stift 29.
3. Steuereinheit ECU

*HINWEIS: die MIL besteht bei den Anlagen mit Steuereinheit ECU mit Metallgehäuse aus einer LED. Die MIL bei den Anlagen mit Steuereinheit ECU mit Kunststoffgehäuse muss aus einer 1/4 Watt-Glühbirne bestehen.

Diagnose-Hilfsmeldung Nr. #4

"DREHZAHLSENSOR" (Die MIL schaltet sich während den Drehungen nicht aus). Zeigt an, dass die Steuereinheit ECU kein Signal vom Drehzahlsensor empfängt.

Mögliche Ursachen:

1. Drehzahlsensor
2. Problem am Kreislauf Drehzahlsensor
Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse: Kreisläufe Stift Nr. 3 und Nr. 21
Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse: Kreisläufe Stift Nr. 9 und Nr. 10.
Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse: Kreisläufe Stift Nr. 9 und Nr. 10.
3. Luftspalt Drehzahlsensor/Zahnrad
4. Zahnrad
5. Schwungradkeil abgeschert
6. Steuereinheit ECU

Diagnose-Hilfsmeldung Nr. 5

"KRAFTSTOFFPUMPE" (Die Kraftstoffpumpe schaltet sich nicht ein).

Mögliche Ursachen:

1. Sicherung Kraftstoffpumpe
2. Problem am Kreislauf Kraftstoffpumpe
Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse: Kreislauf 43, 44 und Relais
Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse: Kreisläufe 30, 87 und Relais.
Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse: Kreisläufe 30, 87 und Relais.
3. Kraftstoffpumpe

Diagnose-Hilfsmeldung Nr. 6 "RELAIS" (Relais funktioniert nicht).

Mögliche Ursachen:

1. Problem am Kreislauf/Kreisläufen/Sicherheitsschalter
Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse: Kreisläufe 41 und 41A
Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) Kunststoffgehäuse: Kreislauf 3.
Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse: Kreislauf 25.
2. Problem am Kreislauf/Kreisläufe/Relais
Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse: Kreisläufe 28, 41 und 41A
Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) Kunststoffgehäuse: Kreisläufe 18, 85, 30 und 87.
Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse: Kreisläufe 28, 85, 30 e 87.
3. Relais
4. Masse Steuereinheit ECU
5. Steuereinheit ECU

Diagnose-Hilfsmeldung Nr. 7 "ZÜNDANLAGE" (kein Zündfunke).

Mögliche Ursachen:

1. Zündkerze
2. Versorgungskabel
3. Spule
4. Kreislauf/Kreisläufe Spulen
Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse: Kreisläufe 1, 19, 40, 40A, 43 und Relais.
Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse: Kreisläufe 22, 23, 65, 66, 30 und Relais.
Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse: Kreisläufe 30, 31, 65, 66, Relais und Kreislauf Relais 30.
5. Masse Steuereinheit ECU
6. Steuereinheit ECU

Diagnose-Hilfsmeldung Nr. 8

"STROMVERSORGUNGSSYSTEM" (keine Kraftstoffförderung).

Mögliche Ursachen:

1. Kraftstoff fehlt.
2. Luft in der festen Kraftstoffleitung
3. Kraftstoffabsperrentil
4. Kraftstoffleitung/Filter verstopft

Kapitel 5B

Kraftstoffanlage für EFI-Motoren

5. Kreislauf/Kreisläufe Schalter
Steuereinheit ECU "35 pin" (MA 1.7) mit Metallgehäuse: Kreisläufe 35, 35A, 45 und 45A
Steuereinheit ECU "24 pin" (MSE 1.0) mit Kunststoffgehäuse: Kreisläufe 16, 17, 45 und 45 A.
Steuereinheit ECU "32 pin" (MSE 1.1) mit Kunststoffgehäuse: Kreisläufe 14, 15 und 45.
6. Einspritzdüse
7. Masse Steuereinheit ECU
8. Steuereinheit ECU

Diagnose-Hilfsmeldung Nr. 9

"KRAFTSTOFFANLAGE" (Kraftstoffdruck).

Mögliche Ursachen für einen geringen Druck in der Kraftstoffanlage:

1. Geringer Kraftstoffstand
2. Kraftstofffilter verstopft
3. Druckleitung verstopft
4. Druckregler
5. Kraftstoffpumpe

Mögliche Ursachen für einen hohen Druck in der Kraftstoffanlage:

1. Druckregler
2. Kraftstoffrücklaufleitung beeinträchtigt oder verstopft.

Diagnose-Hilfsmeldung Nr. 10 "GRUNDMOTOR" (dreht sich, läuft aber nicht).

Mögliche Ursachen:

1. Für die Fehlersuche auf dem Grundmotor ist auf das Flussdiagramm im Wartungshandbuch, Kapitel 3, 5 und 8 Bezug zu nehmen.

Kapitel 6

Schmiersystem

Allgemeine Informationen

Dieser Motor arbeitet mit einem Volldruckschmiersystem. Dieses System transportiert das Öl unter Druck zur Kurbelwelle, zur Nockenwelle und zu den Lagerflächen der Pleuelstange. Neben einer Schmierung der Lagerflächen versorgt das Schmiersystem auch die hydraulischen Stößel mit Öl.

In der Verschlussplatte befindet sich eine Gerotor-Hochleistungspumpe. Die Ölpumpe gewährleistet selbst bei niedrigen Drehzahlen und hohen Betriebstemperaturen einen hohen Ölfluss und Öldruck. Ein Überdruckventil begrenzt den Maximaldruck im System.

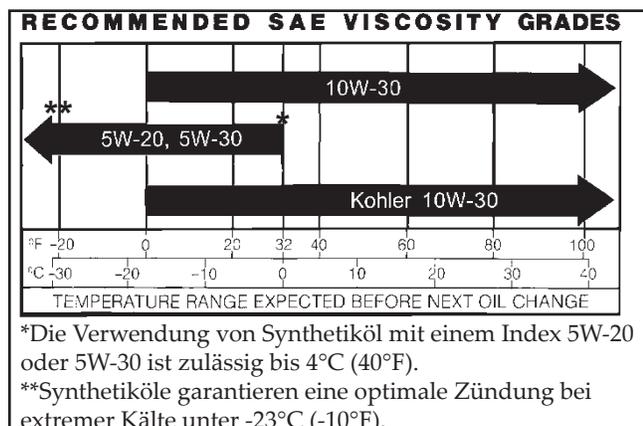
Wartung

Die Verschlussplatte muss entfernt werden, um den Ölfilter, das Überdruckventil und die Ölpumpe zu warten. Nähere Hinweise sind den Kapiteln 9 und 10 zu entnehmen.

Ölempfehlungen

Die Verwendung des korrekten Öltyps und der richtigen Menge im Kurbelgehäuse sind von höchster Bedeutung. Ebenso wichtig sind die tägliche Kontrolle des Ölstandes und der regelmäßige Wechsel des Öls und des Filters.

Es sollte stets qualitativ hochwertiges waschaktives Öl der **API-Serviceklasse SG, SH, SJ oder höher (API - American Petroleum Institute) verwendet werden**. Die Viskosität ist gemäß der herrschenden Lufttemperatur beim Betrieb zu wählen, siehe folgende Tabelle.



HINWEIS: Ein Einsatz von Öl anderer Serviceklassen als SG, SH, SJ oder höher oder eine Verlängerung der Ölwechselintervalle über den empfohlenen Zeitraum hinaus, kann zu einem Motorschaden führen.

HINWEIS: Synthetiköle, die die aufgeführten Klassifikationen erfüllen, können bei den empfohlenen Serviceintervallen verwendet werden. Damit die Kolbenringe korrekt einlaufen, sollte ein neuer oder überholter Motor mindestens 50 Stunden mit herkömmlichem Öl auf Erdölbasis betrieben werden, bevor zu Synthetiköl gewechselt wird.

API-Serviceklasse und SAE-Viskositätsbereich sind als Logo oder Symbol auf den Ölbehältern angegeben. Siehe Abbildung 6-1.



Abbildung 6-1. Logo des Ölbehälters.

Im oberen Logobereich wird die Serviceklasse angegeben, beispielweise **API KLASSE SJ**. Auf dem Logo können weitere Kategorien vermerkt sein, wie etwa **SH, SG/CC oder CD**. In der Mitte steht der Viskositätsgrad, wie z.B. **SAE 10W-30**. Wenn im unteren Logobereich "Energy Conserving" steht, ist das Öl für einen optimierten Kraftstoffverbrauch bei PKW-Motoren ausgelegt.

Ölstandkontrolle

Die Überprüfung und Erhaltung des korrekten Ölstands im Kurbelgehäuse ist von größter Bedeutung. Das Öl ist **VOR JEDER BENUTZUNG** folgendermaßen zu kontrollieren:

Kapitel 6

Schmiersystem

1. Sicherstellen, dass der Motor ausgeschaltet wurde, sich in waagerechter Stellung befindet und abgekühlt ist, damit das Öl in die Wanne laufen konnte.
2. Den Bereich um den Ölmesstab vor dem Herausziehen reinigen. Dadurch können weder Schmutz noch Grasreste usw. in den Motor gelangen.
3. Den Ölmesstab herausnehmen und sorgfältig das Öl abwischen. Den Messstab wieder in das Rohr einstecken, bis er sich in der Ausgangsposition befindet. Siehe Abbildung 6-2.

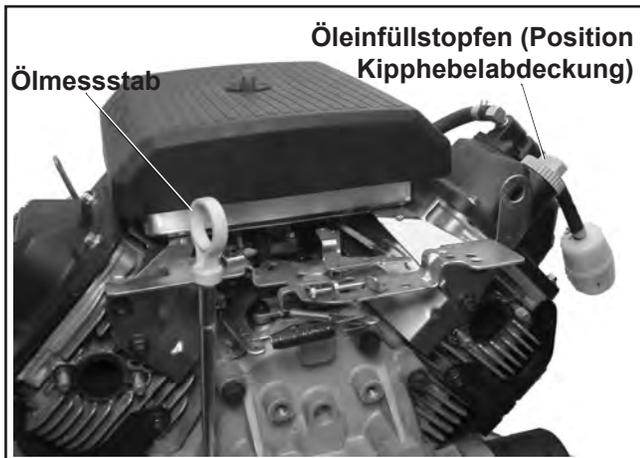


Abbildung 6-2. Position des Ölmesstabs und des Öleinfüllstopfens.

4. Den Ölmesstab entfernen und den Ölstand kontrollieren. Der Ölstand sollte zwischen den Markierungen "F" und "L" liegen. Ist der Ölstand niedrig, sollte Öl der richtigen Ölsorte bis zur Markierung "F" nachgefüllt werden. Den Ölmesstab und den Öleinfüllstopfen wieder anbringen.

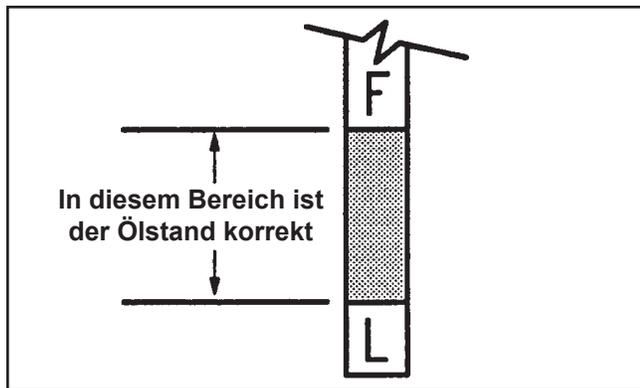


Abbildung 6-3. Markierungen des Ölstands auf dem Ölmesstab.

HINWEIS: Um Verschleiß oder Schäden am Motor zu vermeiden, sollte stets ein korrekter Ölstand im Kurbelgehäuse vorherrschen. Der Motor sollte keinesfalls betrieben werden, wenn sich der Ölstand unter der Markierung "L" oder über der Markierung "F" auf dem Messstab befindet.

Ölwechsel und Austausch des Ölfilters

Ölwechsel

Das Öl sollte alle **100 Betriebsstunden** gewechselt werden (unter schwierigen Bedingungen häufiger). Dabei ist Öl mit Serviceklasse SG, SH, SJ oder höher gemäß der Tabelle "Viskositätsgrade" auf Seite 6.1 einzufüllen.

Das Öl wechseln, wenn der Motor noch warm ist. Dadurch ist die Viskosität des Öls höher und es werden mehr Verunreinigungen entfernt. Beim Einfüllen oder Wechseln des Öls muss sich der Motor in waagerechter Stellung befinden.

Beim Ölwechsel ist wie folgt vorzugehen:

1. Die Bereiche um die Ölablassschraube, den Öleinfüllstopfen und den Ölmesstab reinigen.
2. Eine der Ölablassschrauben entfernen. Auf beiden Seiten des Kurbelgehäuses befindet sich eine Ölablassschraube: eine in der Nähe und unterhalb des Ölfilters, die andere unter dem Anlasser. Siehe Abbildung 6-4.

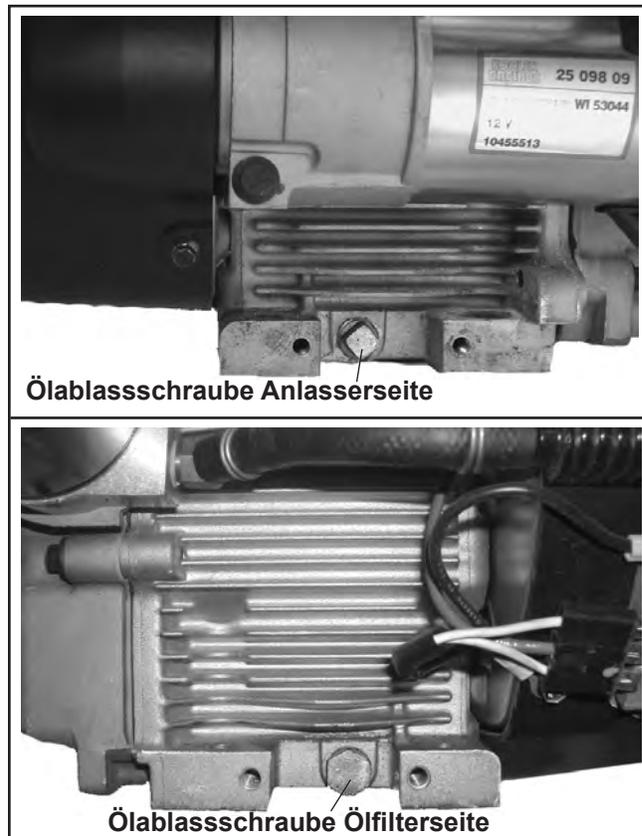


Abbildung 6-4. Position der Ölablässe.

3. Das gesamte Öl ablaufen lassen, dann die Ablassschraube wieder anbringen. Anzug auf **13,6 N·m (10 ft lb)**.
4. Den Öleinfüllstopfen abnehmen und den Motor mit dem richtigen Öl bis zur Markierung "F" auf dem Ölmesstab füllen. Den Ölstand stets mithilfe des Messstabs kontrollieren, bevor zusätzliches Öl eingefüllt wird.

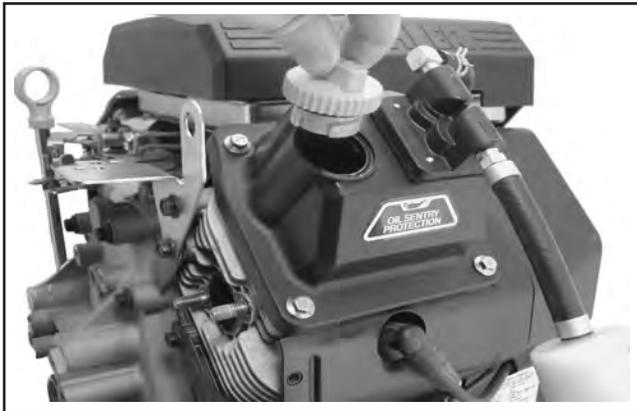


Abbildung 6-5. Abnahme des Öleinfüllstopfens.

5. Den Öleinfüllstopfen wieder anbringen.

Austausch des Ölfilters

Der Ölfilter muss **mindestens bei jedem zweiten Ölwechsel (alle 200 Betriebsstunden)** ausgetauscht werden. Dabei ist stets ein Kohler-Originalfilter zu verwenden. Beim Austausch des Filters ist wie folgt vorzugehen: Siehe Abbildung 6-6.

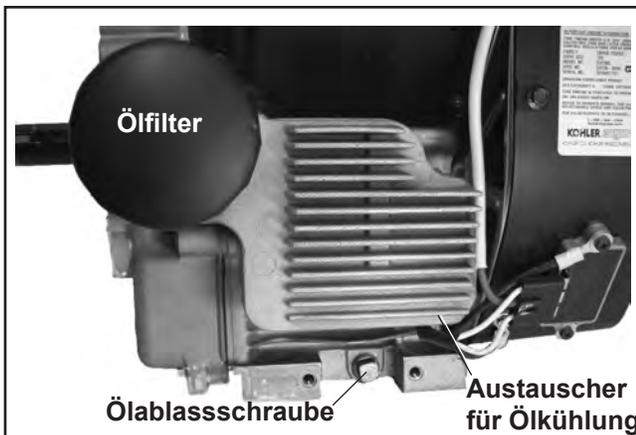


Abbildung 6-6. Ölfilter und Ölablassschraube (Motor mit Austauscher für Ölkühlung).

1. Die Bereiche um die Ölablassschraube, den Ölfilter, den Öleinfüllstopfen und den Ölmesstab reinigen.
2. Eine der Ölablassschrauben entfernen. Auf beiden Seiten des Kurbelgehäuses befindet sich eine Ölablassschraube: eine in der Nähe und unterhalb des Ölfilters, die andere unter dem Anlasser.
3. Das gesamte Öl ablaufen lassen, dann die Ablassschraube wieder anbringen. Anzug auf **13,6 N·m (10 ft lb)**.
4. Den alten Filter entfernen und den Filteradapter mit einem sauberen Tuch sorgfältig abwischen.
5. Einen neuen Ersatzteilfilter mit der Öffnung nach oben in eine niedrige Wanne stellen. Neues Öl der richtigen Sorte durch das Gewindeloch in der Mitte einfüllen, bis das Öl das untere Gewindeende erreicht. Bis das Öl vom Filtermaterial aufgenommen wird, vergehen ein bis zwei Minuten.
6. Einen dünnen Film sauberen Öls auf die Gummidichtung am neuen Ölfilter auftragen.
7. Den neuen Ölfilter am Filteradapter befestigen. Den Filter im Uhrzeigersinn von Hand festziehen, bis die Gummidichtung am Adapter anliegt. Dann den Filter um eine weitere **3/4 - 1 Umdrehung** anziehen.
8. Den Öleinfüllstopfen abnehmen und den Motor mit dem richtigen Öl bis zur Markierung "F" auf dem Ölmesstab füllen. Den Ölstand stets mithilfe des Messstabs kontrollieren, bevor zusätzliches Öl eingefüllt wird.
9. Den Ölmesstab und den Öleinfüllstopfen wieder anbringen.
10. Den Motor starten und prüfen, ob Ölverluste vorliegen. Den Motor abschalten, eventuelle Probleme durch Ölverluste beheben und eine Minute abwarten, damit das Öl nach unten laufen kann. Dann erneut den Ölstand mit dem Messstab überprüfen.

Wartung des Ölkühlers

Einige Motoren sind mit einem Ölkühler ausgestattet. Ein Austauschertyp für die Ölkühlung wird am Kurbelgehäuse des Motors und mit aufgesetztem Ölfilter montiert. Ein anderer Austauschertyp für die Ölkühlung wird am Lüftergehäuse und vom Ölfilter getrennt angebracht. Siehe Abbildung 6-7.

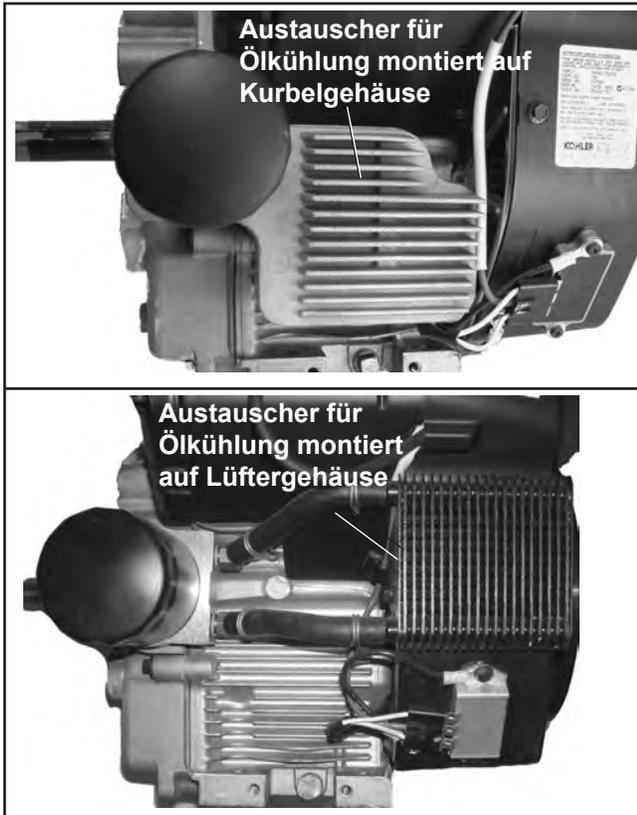


Abbildung 6-7. Austauschertyp für die Ölkühlung.

Der Austauschertyp für die Ölkühlung sollte alle **100 Betriebsstunden** überprüft und gereinigt werden (unter schwierigen Bedingungen häufiger). Für eine optimale Leistung darf der Austauschertyp für die Ölkühlung nicht durch Schmutz und Fremdpartikel beeinträchtigt sein.

Um den am Kurbelgehäuse montierten Austauschertyp für die Ölkühlung zu warten, werden die Rippen an der Außenseite mit einer Bürste oder Druckluft gereinigt.

Um den am Lüftergehäuse montierten Austauschertyp für die Ölkühlung zu warten, werden die Außenseite der Rippen mit einer Bürste gereinigt. Die beiden Schrauben lösen, mit denen die Austauschereinheit für die Ölkühlung am Lüftergehäuse befestigt ist. Den Austauschertyp für die Ölkühlung nach unten neigen. Den Innenbereich des Austauschertyps für die Ölkühlung mit einer Bürste oder Druckluft reinigen. Nach der Reinigung den Austauschertyp für die Ölkühlung mit den beiden Montageschrauben wieder am Lüftergehäuse befestigen.

Oil Sentry™

Allgemeine Informationen

Einige Motoren sind mit einem optionalen Öldruckwächterschalter Oil Sentry™ ausgestattet. Siehe Abbildung 6-8. Sinkt der Öldruck unter einen Mindestwert ab, steuert die Vorrichtung Oil Sentry™ die Abschaltung des Motors oder die Aktivierung eines Warnsignals, je nach Anwendung.

Mit dem Öldruckschalter wird bei einem Öldruck über 3-5 psi der Kontakt unterbrochen und bei einem Öldruck unter 3-5 psi der Kontakt hergestellt.

Bei stationären Anwendungen, die ohne Aufsicht betrieben werden (Pumpen, Generatoren, usw.), kann der Öldruckschalter zum Erden des Zündmoduls genutzt werden, um den Motor abzuschalten. Bei der Verwendung in Fahrzeugen (Rasentraktoren, Rasenmähern, usw.) kann der Öldruckschalter lediglich genutzt werden, um eine akustische oder visuelle Warnanzeige für niedrigen Ölstand zu aktivieren.

HINWEIS: Sicherstellen, dass der Ölstand **vor jeder Benutzung** überprüft wird und bis zur Markierung "F" am Messstab reicht. Dies gilt ebenfalls für Motoren mit Oil Sentry™.

Installation

Der Öldruckschalter Oil Sentry™ wird in den Entlüfterdeckel integriert. Siehe Abbildung 6-8.

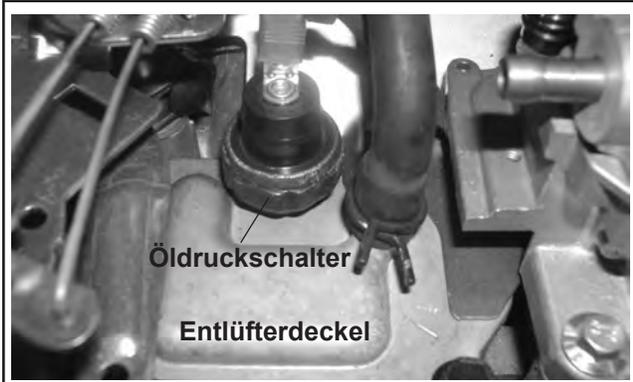


Abbildung 6-8. Position des Öldruckschalters Oil Sentry- (oder konischen Verschlusses).

Bei Motoren ohne Oil Sentry™ wird die Installationsöffnung mit einem 1/8-27 NPTF konischen Verschluss abgedichtet.

Bei der Installation des Öldruckschalters ist folgendermaßen vorzugehen:

1. Die **Rohrdichtmasse mit Teflon®** (Loctite® N. 59241 oder gleichwertig) auf den Gewinden des Schalters auftragen.
2. Den Schalter in die verschlossene Öffnung im Entlüfterdeckel einsetzen. Siehe Abbildung 6-8.
3. Den Schalter auf **4,5 N·m (40 Zoll lb)** anziehen.

Test

Um den Schalter zu testen, werden Druckluft, ein Druckregler, ein Manometer sowie ein Durchgangsprüfer benötigt.

1. Den Durchgangsprüfer entlang dem Klingenschluss und an das Metallgehäuse des Schalters anschließen. Bei einem Druck von **0 psi** am Schalter sollte der Prüfer **einen Durchgang (geschlossener Schalter)** anzeigen.
2. Den Druck am Schalter schrittweise erhöhen. Bei einem Druckanstieg und dem Erreichen des Bereichs von **3,0/5,0 psi** sollte der Prüfer **keinen Durchgang (geöffneter Schalter)** anzeigen. Beim Druckanstieg bis zu **maximal 90 psi** sollte der Schalter in geöffneter Stellung bleiben.
3. Den Druck schrittweise im Bereich **3,0/5,0 psi** absenken. Der Prüfer sollte nun **einen Durchgang (geschlossener Schalter) Öldruck 0 psi** anzeigen.
4. Den Schalter austauschen, wenn er nicht entsprechend funktioniert.

Kapitel 7

Seilzuganlasser



WARNUNG: Feder unter Spannung!

Die Seilzuganlasser verfügen über eine starke Rückzugsfeder, die unter Spannung steht. Um die Spannung der Feder zu entlasten, sollten bei der Wartung der Seilzuganlasser stets Schutzbrillen getragen und die Hinweise im vorliegenden Kapitel strikt beachtet werden.

Demontage des Anlassers

1. Die fünf geflanschten Sechskantmuttern, die den Anlasser am Lüftergehäuse fixieren, entfernen.
2. Den Anlasser herausnehmen.

Montage des Anlassers

1. Den Seilzuganlasser am Lüftergehäuse montieren, indem die fünf geflanschten Sechskantschrauben nur locker angezogen werden.
2. Den Anlassergriff herausziehen, bis die Sperrklinken im Antriebsaufsatz einrasten. Den Griff in dieser Stellung halten und die Schrauben fest anziehen.

Austausch des Seils

Um das Seil auszutauschen, muss nicht der gesamte Anlasser demontiert werden.

1. Den Anlasser vom Lüftergehäuse abnehmen.
2. Das Seil um etwa 12 Zoll herausziehen und vorübergehend einen Schiebeknoten anbringen, damit das Seil nicht zurück in den Anlasser gezogen wird. Siehe Abbildung 7-2.

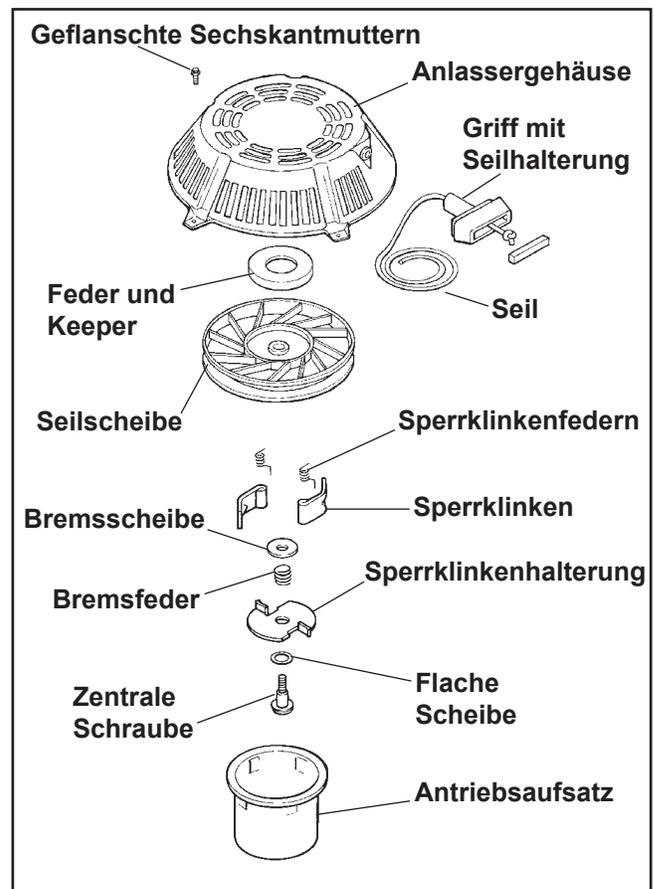


Abbildung 7-1. Seilzuganlasser - Explosionsansicht.

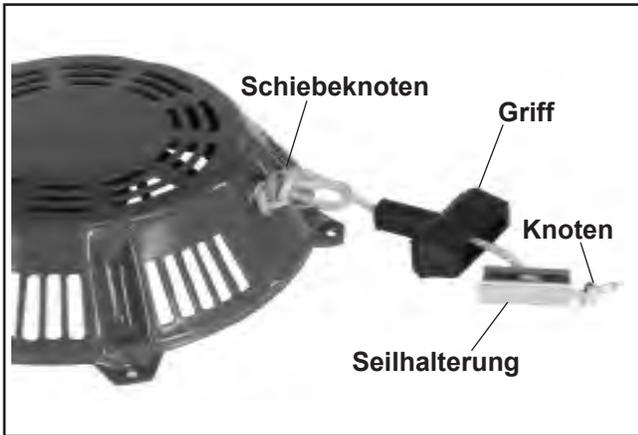


Abbildung 7-2. Entfernung des Anlassergriffs.

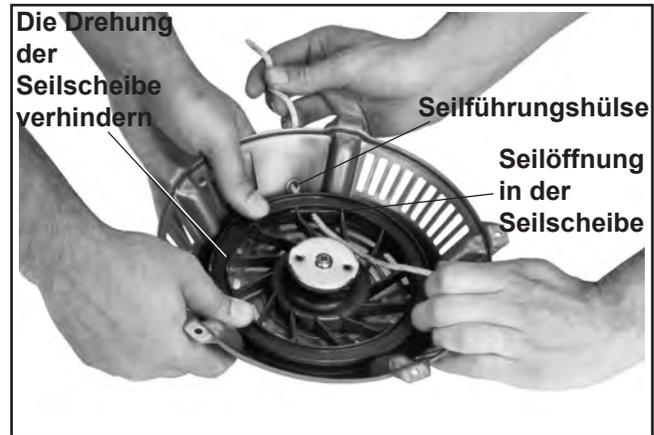


Figura 7-3. Einführung des Seils.

3. Die Seilhaltevorrichtung im Inneren des Anlassergriffs entfernen. Den einfachen Knoten lösen und die Rückhaltevorrichtung und den Griff entfernen.
4. Die Seilscheibe fest halten und den Schiebeknoten lösen. Während der Lösung der Federspannung dreht sich die Seilscheibe leicht.
5. Wenn keine Federspannung mehr an der Seilscheibe des Anlassers vorliegt, das Seil von der Scheibe entfernen.
6. An einem Ende des neuen Seils einen einfachen Knoten anbringen.
7. Die Seilscheibe im Gegenuhrzeigersinn (von der Sperrklinkenseite der Seilscheibe aus betrachtet) drehen, bis die Feder gespannt ist (ca. 6 volle Drehungen der Seilscheibe).
8. Die Seilscheibe im Uhrzeigersinn drehen, bis das Seil in der Scheibe an der Seilführungshülse des Anlassergehäuses ausgerichtet ist.

HINWEIS: Die Spannung von Seilscheibe/ Feder darf nicht gelöst werden. Zur Unterstützung sollte eine weitere Person herangezogen oder eine Schraubzwinde verwendet werden, um die Seilscheibe zu fixieren.

9. Das neue Seil durch die Seilöffnung in der Seilscheibe des Anlassers sowie die Seilführungshülse des Anlassergehäuses einführen. Siehe Abbildung 7-3.

10. Auf ca. 12 Zoll vom freien Seilende einen Schiebeknoten anbringen. Die Seilscheibe fest halten und langsam rotieren lassen, bis der Schiebeknoten die Führungshülse des Gehäuses erreicht.
11. Griff und Seilhalterung auf das Seil aufziehen. Am Ende des Seils einen einfachen Knoten anbringen. Die Seilhaltevorrichtung am Anlassergriffs montieren.
12. Den Schiebeknoten lösen und am Griff ziehen, bis das Seil vollständig ausgefahren ist. Das Seil langsam in den Anlasser einziehen. Wenn die Feder korrekt gespannt ist, wird das Seil vollständig eingezogen und der Griff schlägt am Anlassergehäuse an.

Austausch der Sperrklinken

Für den Austausch der Sperrklinken sind die Punkte 1-4 für die Demontage und die Punkte 3-8 für die erneute Montage auf den folgenden Seiten zu beachten. Es ist ein Sperrklinken-Reparaturset erhältlich, das die folgenden Teile enthält:

Demontage

Anz.	Beschreibung
1	Sperrklinkenhalterung
1	Zentrale Schraube
2	Sperrklinkenfeder (Sperrklinken)
1	Bremsfeder
2	Sperrklinke Anlasser
1	Bremsscheibe
1	Scheibe

⚠️ WARNUNG: Feder unter Spannung!

Die zentrale Schraube des Anlassers darf erst dann entfernt werden, wenn die Federspannung gelöst wurde. Wird die zentrale Schraube bei gespannter Feder gelöst oder der Anlasser falsch demontiert, kann die Feder plötzlich herausspringen und eine potenzielle Gefahrensituation darstellen. Diese Anweisungen sind sorgfältig zu befolgen, um die Sicherheit von Personen sowie eine korrekte Demontage des Anlassers zu gewährleisten. Alle Personen, die sich in der Nähe aufhalten, müssen einen geeigneten Gesichtsschutz tragen.

1. Die Federspannung lösen und den Griff und das Anlasserseil ausbauen. (Siehe "Austausch des Seils", Punkte 2 - 5 auf den Seiten 7.1 und 7.2.)
2. Die zentrale Schraube, die Scheibe und die Sperrklinkenhalterung entfernen. Siehe Abbildung 7-4.
3. Die Bremsfeder und die Bremsscheibe entfernen. Siehe Abbildung 7-5.
4. Die genauen Positionen der Sperrklinken und Sperrklinkenfedern notieren, bevor diese entfernt werden.

Die Sperrklinken und Sperrklinkenfedern aus der Seilscheibe des Anlassers entfernen.



Abbildung 7-4. Zentrale Schraube, Scheibe und Sperrklinkenhalterung.

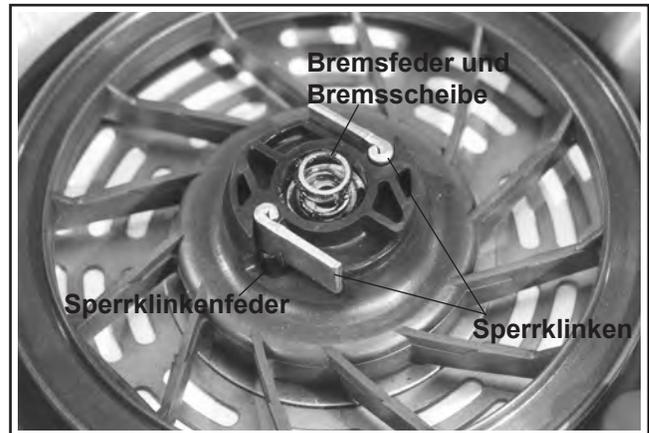


Abbildung 7-5. Scheibe und Bremsfeder, Sperrklinken und Sperrklinkenfedern.

5. Die Seilscheibe **um 2 vollständige Umdrehungen im Uhrzeigersinn** drehen. Dadurch wird sichergestellt, dass die Feder nicht mehr mit dem Anlassergehäuse verbunden ist.
6. Die Seilscheibe im Anlassergehäuse festhalten. Die Seilscheibe und das Gehäuse umdrehen, so dass die Seilscheibe sich nicht mehr in der Nähe des eigenen Gesichts und des Gesichts anwesender Personen befindet.
7. Die Seilscheibe leicht von einer Seite auf die andere drehen und vorsichtig aus dem Gehäuse entnehmen. Siehe Abbildung 7-6. Wenn sich Seilscheibe und Gehäuse nur schwer voneinander trennen lassen, ist eventuell die Feder mit dem Anlassergehäuse verbunden oder steht noch unter Spannung. Die Seilscheibe wieder in das Gehäuse schieben und Punkt 5 wiederholen, bevor Seilscheibe und Gehäuse voneinander getrennt werden.



Abbildung 7-6. Entfernung der Seilscheibe aus dem Gehäuse.

Kapitel 7 Seilzulanlasser

- Die Position der Feder und der Keeper-Gruppe in der Seilscheibe notieren. Siehe Abbildung 7-7.

Die Feder und die Keeper-Gruppe gemeinsam aus der Seilscheibe entfernen.



WARNUNG: Feder unter Spannung!

Die Feder nicht aus dem Keeper herausnehmen. Durch eine plötzliche Bewegung der Feder können schwere Verletzungen verursacht werden.

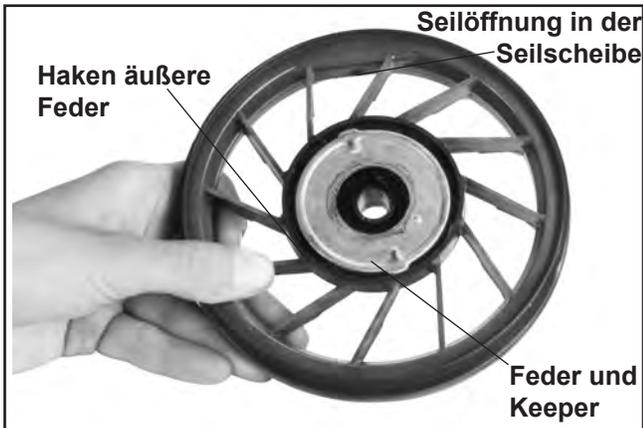


Abbildung 7-7. Position der Feder und des Keepers in der Seilscheibe.

Inspektion und Wartung

- Das Seil, die Sperrklinken, das Gehäuse, die zentrale Schraube und andere Teile auf Verschleiß und Schäden untersuchen.
- Alle verschlissenen oder beschädigten Teile austauschen. Dabei sind ausschließlich Originalersatzteile von Kohler zu verwenden, wie im Ersatzteillhandbuch angegeben. Alle in Abbildung 7-1 gezeigten Teile sind erhältlich. Keine vom Standard abweichenden Teile verwenden.
- Es sollte nicht versucht werden, eine aus dem Keeper ausgetretene Feder wieder aufzuwickeln. Eine neue Feder und eine neue Keeper-Gruppe bestellen und installieren.
- Alle Anlasserteile von altem Fett und Schmutz befreien. Die Feder und die mittlere Welle vorsichtig mit einem handelsüblichen Lagerfett schmieren.

Erneute Montage

- Sicherstellen, dass die Feder ausreichend mit Fett geschmiert ist. Die Feder und die Keeper-Gruppe gemeinsam in der Seilscheibe positionieren (die Feder weist dabei zur Seilscheibe). Siehe Abbildung 7-7.
- Die Seilscheibeneinheit im Anlassergehäuse anbringen. Siehe Abbildung 7-8. Sicherstellen, dass die Seilscheibe am Anlassergehäuse anliegt. Die Seilscheibe und die Rückzugsfeder noch nicht drehen.

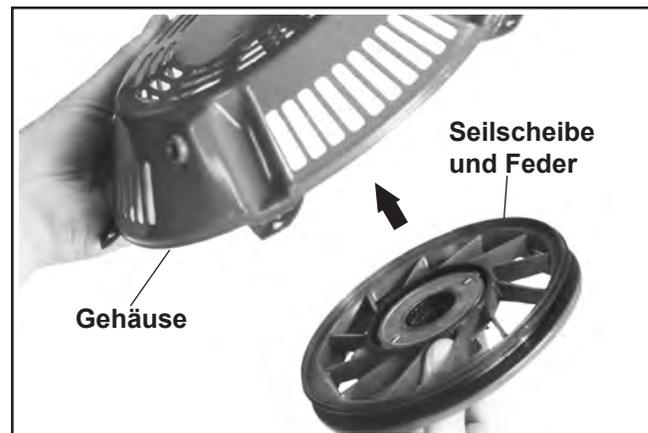


Abbildung 7-8. Installation der Seilscheibe und der Feder im Gehäuse.

- Die Sperrklinkenfedern und die Sperrklinken in der Seilscheibe des Anlassers installieren. Siehe Abbildung 7-9.

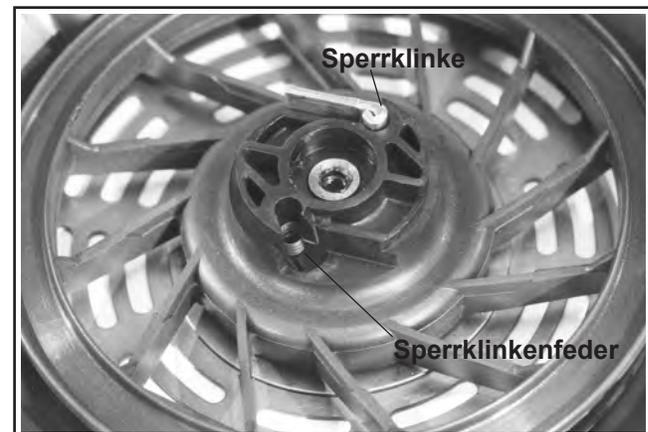


Abbildung 7-9. Installation Sperrklinkenfedern und Sperrklinken.

4. Die Bremsscheibe in die Aussparung in der Seilscheibe des Anlassers einsetzen, die sich auf der mittleren Welle befindet.
5. Die Bremsfeder leicht mit Fett schmieren. Die Feder auf der flachen Scheibe positionieren. Sicherstellen, dass die Gewinde der mittleren Welle sauber und trocken sind, und kein Fett oder Öl aufweisen.
6. Eine geringe Menge **Loctite® N. 271** auf die Gewinde der zentralen Schraube auftragen. Die zentrale Schraube mit der Scheibe und der Halterung an der mittleren Welle installieren. Die Schraube auf **7,4-8,5 N·m (65-75 Zoll lb)** anziehen.
7. Die Feder spannen und das Seil gemäß den Anweisungen unter den Punkten 6-12 im Kapitel "Austausch des Seils" auf Seite 7.2 anbringen.
8. Den Anlasser am Motorlüftergehäuse gemäß den Anweisungen unter "Montage des Anlassers" auf Seite 7.1 montieren.

Kapitel 8

Elektrische Anlage und elektrische Teile

Dieses Kapitel beschreibt den Betrieb, die Wartung und die Reparatur der elektrischen Anlagenteile. Zu den in diesem Kapitel behandelten Anlagen und Teilen zählen:

- Zündkerzen
- Batterie und Ladesystem
- Elektronische CD-Zündanlage (sowie SMART-SPARK™) (betreffende Modelle)
- Elektrische Zündung

Zündkerzen

Fehlzündungen oder Startprobleme des Motors beruhen oftmals auf Zündkerzen, deren Elektrodenabstand falsch eingestellt ist oder die sich in einem schlechten Zustand befinden.

Der Motor ist mit folgenden Zündkerzen ausgerüstet:

Typ: Standardzündkerze Champion® RC12YC (Kohler-Teilenummer 12 132 02-S). RFI konforme Motoren montieren eine Zündkerze Champion® XC12YC (Kohler 25 132 14-S). Eine Hochleistungszündkerze Champion® Platinum 3071 (für Pro-Serie-Motoren, Kohler-Teilnr. 25 132 12-S) ist ebenfalls erhältlich. Gleichwertige alternative Kerzen können ebenfalls verwendet werden.

Elektrodenabstand:	0,76 mm (0,030 Zoll)
Gewindegröße:	14 mm
Bereich:	19,1 mm (3/4 Zoll)
Sechskantgröße:	15,9 mm (5/8 Zoll)

Wartung der Zündkerzen

Die Zündkerzen sind jeweils nach **200 Betriebsstunden** herauszunehmen. Der Zustand der Zündkerzen ist zu überprüfen und der Elektrodenabstand ist wiederherzustellen. Bei Bedarf ist sie durch eine neue Zündkerze zu ersetzen. Bei der Wartung der Zündkerzen ist folgendermaßen vorzugehen:

1. Den Bereich um den Zündkerzensockel vor der Demontage reinigen, damit kein Schmutz oder Ablagerungen in den Motor eindringen können.
2. Die Zündkerze entnehmen und deren Zustand überprüfen. Angaben zu diesem Vorgang können dem Abschnitt zur Inspektion entnommen werden: Bei Bedarf ist der Austausch der Zündkerze vorzunehmen.

HINWEIS: Die Zündkerze nicht maschinell mit Schleifstaub reinigen. Der Schleifstaub kann in der Zündkerze verbleiben und in den Motor gelangen, wodurch starker Verschleiß und schwere Schäden entstehen können.

3. Den Elektrodenabstand mit einer Drahtfühllehre kontrollieren. Den Elektrodenabstand auf **0,76 mm (0,030 Zoll)** einstellen, indem die Masseelektrode vorsichtig gebogen wird. Siehe Abbildung 8-1.

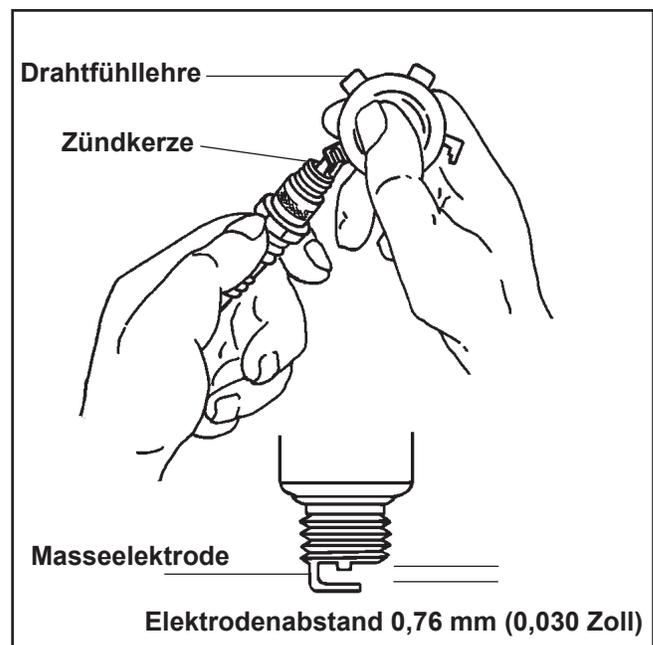


Abbildung 8-1. Wartung der Zündkerzen.

4. Die Zündkerze wieder in den Zylinderkopf einbauen und auf **24,4-29,8 N·m (18-22 ft lb)** anziehen.

Inspektion

Die Zündkerze nach der Demontage vom Zylinderkopf untersuchen. Die Ablagerungen auf der Spitze sind ein Indikator für den Gesamtzustand von Kolbenringen, Ventil und Vergaser.

Normale und verschmutzte Zündkerzen werden auf den folgenden Abbildungen dargestellt:

Kapitel 8

Elektrische Anlage und elektrische Teile



Normal: Eine Zündkerze eines Motors, der unter normalen Bedingungen gelaufen ist, weist graue oder braune Ablagerungen auf. Wenn die Mittelelektrode nicht verschlissen ist, kann der Elektrodenabstand der Zündkerze neu justiert und diese weiter verwendet werden.



Verschmutzte und feuchte Zündkerze: Für eine feuchte Zündkerze sind überschüssiger Kraftstoff oder Öl in der Verbrennungskammer verantwortlich. Überschüssiger Kraftstoff kann auf einen verstopften Luftfilter, ein Vergaserproblem oder einen Motorbetrieb mit zu starker Chokenutzung hindeuten. Öl in der Verbrennungskammer wird normalerweise durch einen verstopften Luftfilter, ein Entlüfterproblem, verschlissene Kolbenringe oder Ventilführungen verursacht.



Rußige Zündkerze: Weiche, rußige, schwarze Ablagerungen weisen auf unvollständige Verbrennungen hin, die durch einen verstopften Luftfilter, eine zu fette Kraftstoffmischung, eine schwache Zündung oder eine unzureichende Kompression verursacht werden.



Überhitzung: Weiße kalkhaltige Ablagerungen deuten auf hohe Verbrennungstemperaturen hin. Dieser Zustand wird meist von einer stark verschlissenen Elektrode begleitet. Magere Vergasereinstellungen, ein undichter Lufteinlass oder falsche Steuerzeiten zählen zu den herkömmlichen Ursachen für hohe Verbrennungstemperaturen.



Verschleiß: Bei einer verschlissenen Zündkerze ist die Mittelelektrode abgerundet und der Elektrodenabstand größer als der angegebene Spalt. Die verschlissene Zündkerze muss sofort ausgetauscht werden.

Batterie

Allgemeine Informationen

Für einen Kaltstart unter allen Bedingungen empfiehlt sich üblicherweise eine 12 V-Batterie mit 400 A. Für einen Start bei wärmeren Temperaturen reicht häufig eine Batterie mit einer geringeren Kapazität aus. Angaben zu den minimalen Kaltstart-Amperezahlen (cca) sind der folgenden Tabelle zu entnehmen, die auf voraussichtlichen Umgebungstemperaturen beruht. Die tatsächlichen Kaltstartanforderungen richten sich nach Motorgröße, Anwendung und herrschenden Starttemperaturen. Bei sinkenden Temperaturen steigen die Anforderungen für das Anlassen, während gleichzeitig die Batterieleistung abnimmt. Angaben zu speziellen Batterieanforderungen für das Gerät sind der Bedienungsanleitung des Geräts zu entnehmen.

Empfehlungen zu den Batteriegrößen

Temperature	Battery Required
Above 32°F (0°C)	200 cca minimum
0°F to 32°F (-18°C to 0°C)	250 cca minimum
-5°F to 0°F (-21°C to -18°C)	300 cca minimum
-10°F (-23°C) or below	400 cca minimum

Reicht die Batterieladung nicht aus, um den Motor zu drehen, ist die Batterie neu zu laden.

Wartung der Batterie

Um die Batterielebensdauer zu verlängern, ist eine regelmäßige Wartung erforderlich.



WARNUNG: Explosives Gas!

Während des Ladevorgangs der Batterien wird explosives Wasserstoffgas erzeugt. Um Brände oder Explosionen zu vermeiden, sollten die Batterien ausschließlich in gut belüfteten Bereichen geladen werden. Sicherstellen, dass keine Zündquellen in der Umgebung der Batterien vorhanden sind. Die Batterien sollten für Kinder unzugänglich aufbewahrt werden. Vor einer Batteriewartung ist sämtlicher Schmuck abzulegen.

Vor dem Trennen des negativen (-) Massekabels sicherstellen, dass alle Schalter auf OFF gestellt sind. Ist ein Schalter eingeschaltet (ON), entsteht an der Massekabelklemme ein Funke, der eine Explosion auslösen könnte, wenn Wasserstoffgas oder Benzindämpfe vorhanden sind.

1. Regelmäßig den Batteriesäurestand überprüfen. Bei Bedarf destilliertes Wasser bis zum empfohlenen Füllstand einfüllen.

HINWEIS: Die Batterie nicht überfüllen.

Ansonsten resultiert aus einem Batteriesäureverlust eine schwache Leistung sowie eine Verkürzung der Lebensdauer.

2. Kabel, Pole und äußere Oberflächen der Batterie sauber halten. Eine Ansammlung korrosiver Säure oder Verschmutzungen auf den äußeren Oberflächen kann zu einer Selbstentladung der Batterie führen. Eine Selbstentladung wird durch das Vorhandensein von Feuchtigkeit beschleunigt.
3. Die Kabel, Pole und die äußeren Oberflächen mit einer milden Lösung aus Wasser und Natriumbikarbonat reinigen. Gründlich mit sauberem Wasser abspülen.

HINWEIS: Die Natriumbikarbonatlösung darf nicht in die Batteriezellen gelangen, da ansonsten die Batteriesäure zerstört wird.

Batterietest

Um die Batterie zu testen, ist ein Gleichstrom-Voltmeter erforderlich. Dafür ist wie folgt vorzugehen (siehe Abbildung 8-2):

1. Den Voltmeter an die Batteriepole anschließen.
2. Drehungen des Motors ausführen. Wenn die Batteriespannung beim Anlassen unter 9 V sinkt, ist die Batterie zu klein, entladen oder defekt.

8

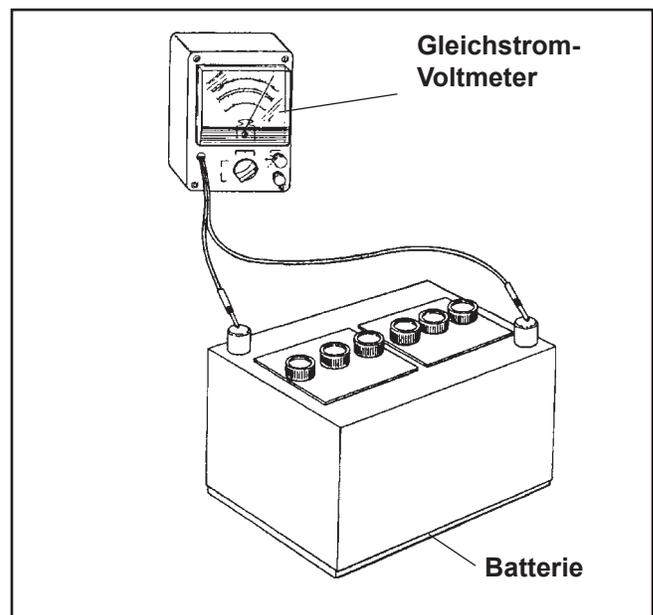


Abbildung 8-2. Batteriespannungstest.

Elektronische CD-Zündanlagen

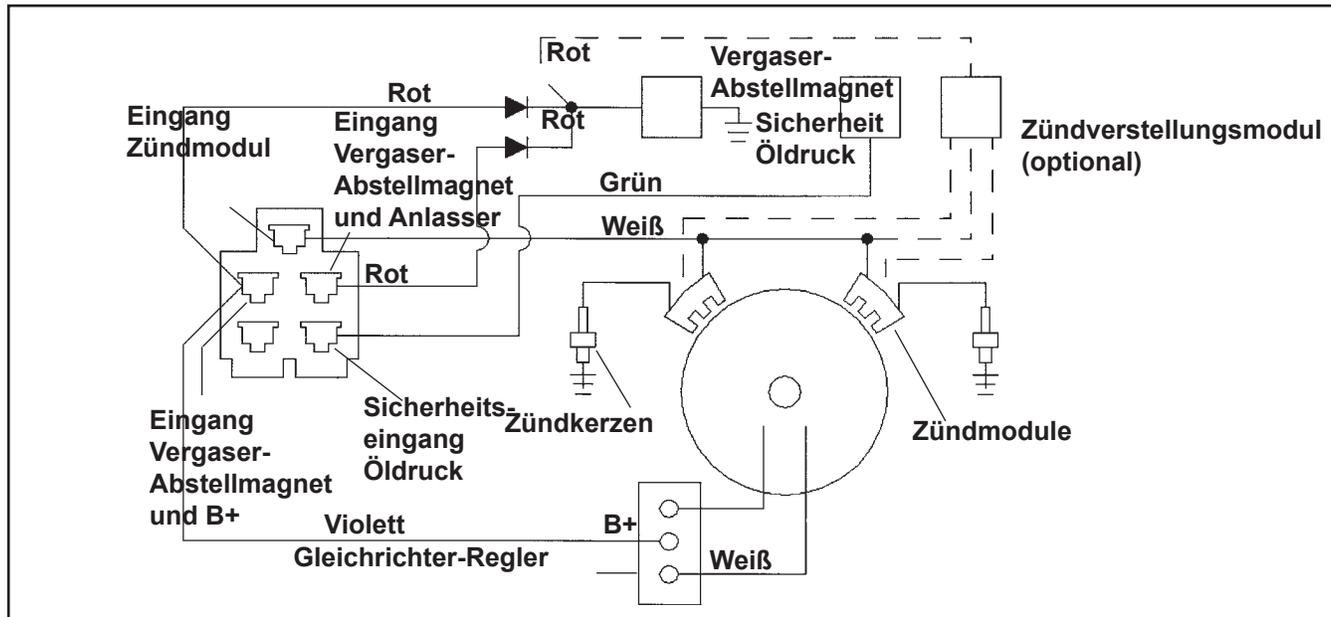


Abbildung 8-3. Elektronische CD-Zündanlage (für Kunden mit Traktoranwendungen).

Die Zündanlage SMART-SPARK[™], die in einigen Modellen verwendet wird, ist eine fortgeschrittenere Version der in anderen CH-Motoren verwendeten CD-Zündanlagen. Ihre Funktionsweise lässt sich am besten erfassen, wenn zunächst die Arbeitsweise der Standardanlage verstanden wird. Da beide Anlagen weiterhin eingesetzt werden, ist es vorteilhaft, beide Funktionsweisen zu verstehen. Zunächst wird die Funktionsweise der Standardanlage erklärt, und anschließend für die Erläuterung der SMART-SPARK[™] erweitert.

Betrieb der elektronischen CD-Zündanlagen

A. Kapazitive Entladung mit festem Zeitpunkt

Diese Anlage (Abbildung 8-3) setzt sich aus folgenden Teilen zusammen:

- dauerhaft am Schwungrad befestigte Magneteinheit.
- zwei elektronische Zündmodule mit kapazitiver Entladung, die auf dem Kurbelgehäuse des Motors montiert werden (Abbildung 8-4).
- ein Stoppschalter (oder Schlüsselschalter), der die Module erdet und damit den Motor ausschaltet.
- zwei Zündkerzen.

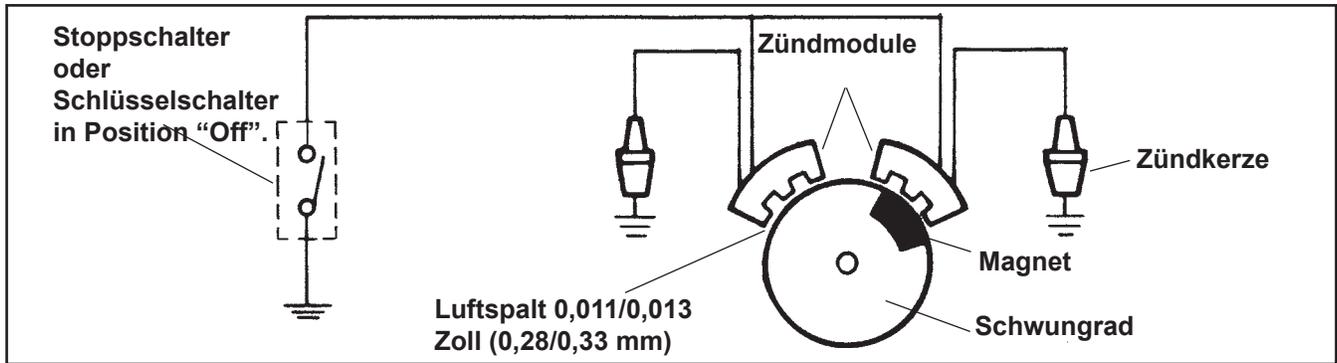


Abbildung 8-4. Zündanlage (fester Zeitpunkt) mit kapazitiver Entladung.

Der Zündzeitpunkt wird von der Position der Schwungradmagneteinheit im Verhältnis zum oberen Totpunkt des Motors bestimmt.

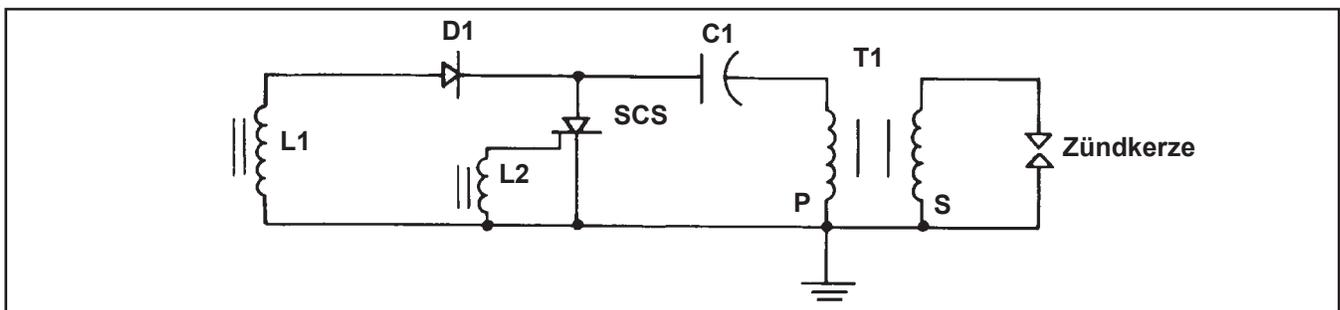


Abbildung 8-5. Schema Zündmodul mit kapazitiver Entladung.

Betrieb: Während sich das Schwungrad dreht, passiert die Magneteinheit die Eingangsspule (L1). Das entsprechende Magnetfeld induziert in der Eingangsspule eine Energie (L1). Der daraus resultierende Impuls wird von D1 gleichgerichtet und lädt den Kondensator C1. Wenn die Magneteinheit ihren Umlauf beendet, aktiviert sie die Aktivierungsvorrichtung (L2), die wiederum den Halbleiterschalter (SCS) einschaltet. Bei eingeschalteter Vorrichtung wird der Lade-Kondensator (C1) direkt mit der Primärwicklung (P) des Ausgangstransformators (T1) verbunden. Während der Kondensator entladen wird, sorgt der Strom für ein schnell wachsendes Magnetfeld im Transformator Kern. Aufgrund dieses Vorgangs wird ein Hochspannungsimpuls in der Sekundärwicklung des Transformators erzeugt. Dieser Impuls wird zum Elektrodenabstand der Zündkerzen weitergeleitet. Der Elektrodenabstand wird ionisiert und bewirkt an den Zündkerzenelektroden einen Lichtbogen. Dieser Funke entzündet die Kraftstoff-Luft-Mischung in der Verbrennungskammer.

B. Kapazitive Entladung mit elektronischer Zündzeitpunktverstellung (SMART-SPARK[™]).

Motoren mit SMART-SPARK[™] nutzen eine CD-Zündanlage mit elektrischer Zündzeitpunktverstellung. Eine typische Anwendung (Abbildung 8-6) besteht aus folgenden Teilen:

- dauerhaft am Schwungrad befestigte Magneteinheit.
- zwei elektronische Zündspulen mit kapazitiver Entladung, die auf dem Kurbelgehäuse des Motors montiert werden (Abbildung 8-6).
- ein Zündverstellungsmodul, das an der Motorabdeckung befestigt ist (Abbildung 8-7).
- eine 12 V-Batterie, die das Zündverstellungsmodul mit Strom versorgt.
- ein Stoppschalter (oder Schlüsselschalter), der das Zündverstellungsmodul erdet und damit den Motor ausschaltet.
- zwei Zündkerzen.

Kapitel 8

Elektrische Anlage und elektrische Teile

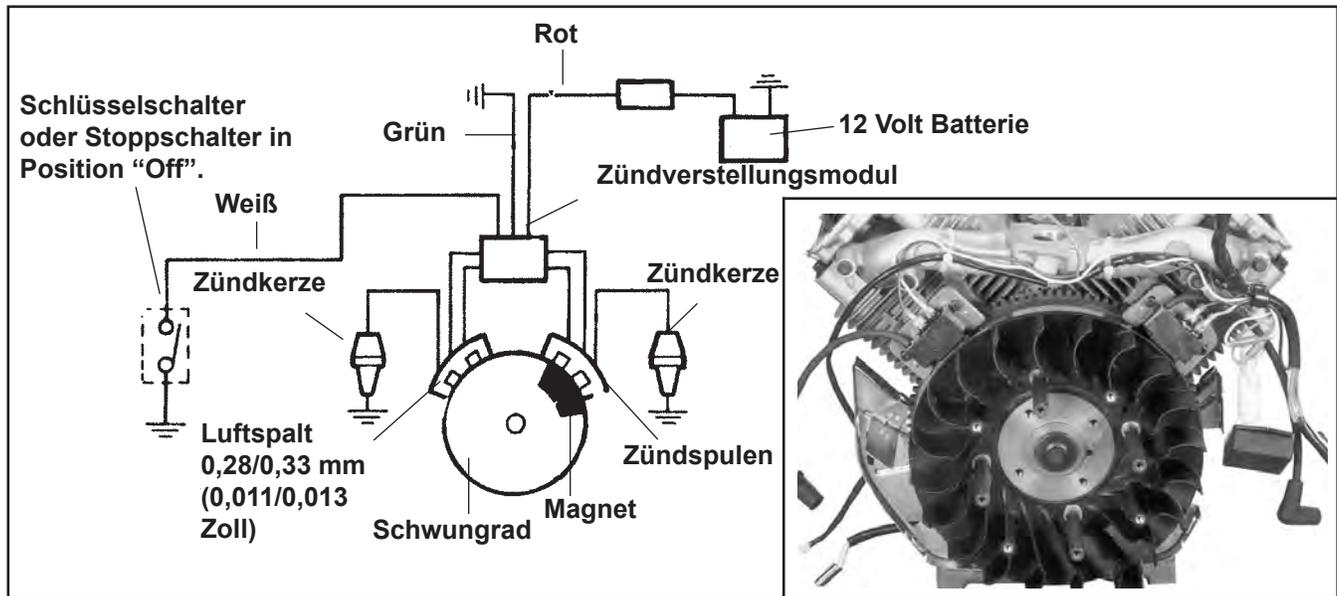


Abbildung 8-6. Zündanlage mit kapazitiver Entladung mit Zündzeitpunktverstellung.

Der Zündzeitpunkt wird von der Position der Schwungradmagneteinheit im Verhältnis zum oberen Totpunkt des Kolbens und der Verzögerung bestimmt, die vom Zündverstellungsmodul erzeugt wird.

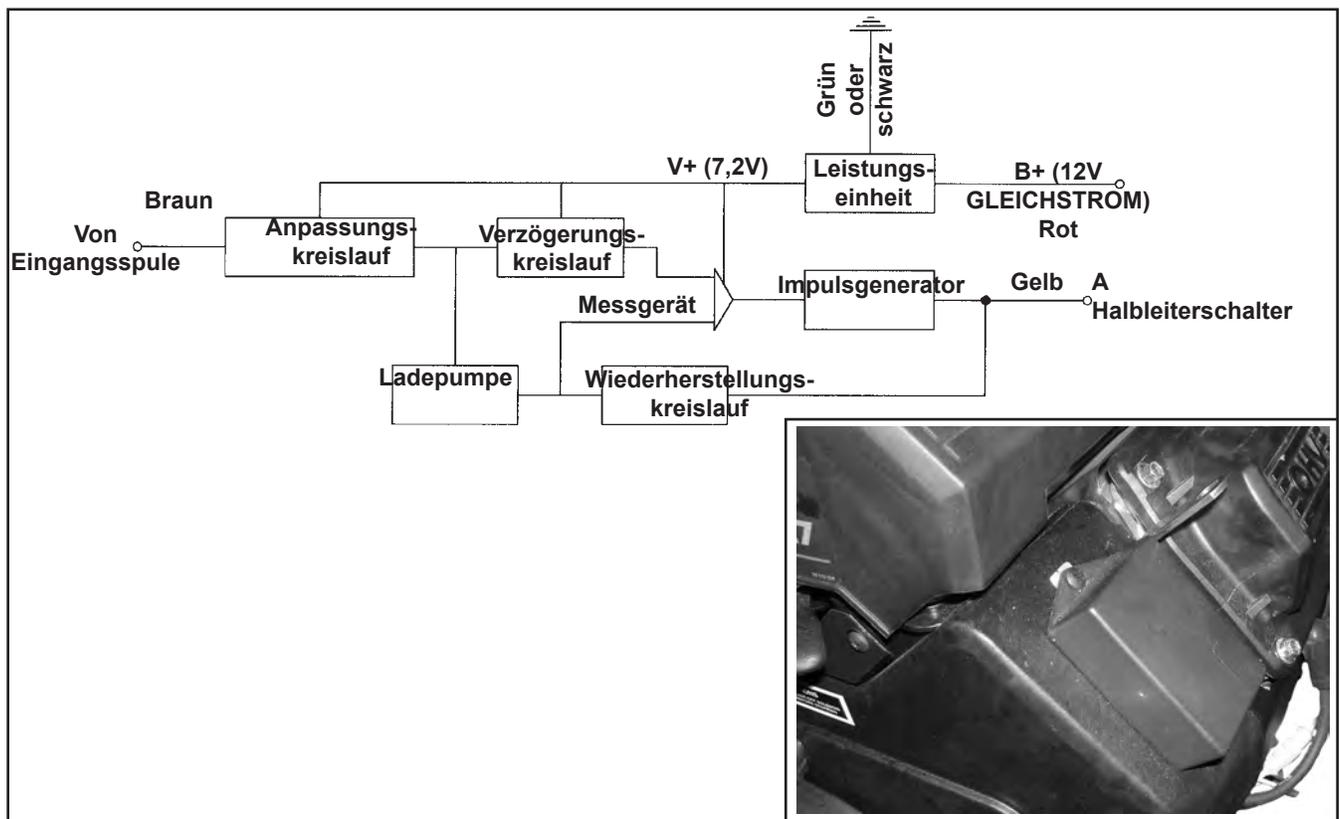


Abbildung 8-7. Blockschaltbild – Zündverstellungsmodul.

Betrieb: Das Zündmodul dieser Anlage arbeitet im Prinzip wie das Modul mit festem Zeitpunkt. Nur der Aktivierungskreislauf für den Halbleiterschalter (L2, Abbildung 8-5) ist durch das Zündverstellungsmodul ersetzt (Abbildung 8-7).

Der von der Eingangsspule des Zündmoduls (L1, Abbildung 8-5) generierte Impuls wird zum Eingang des Anpassungskreislaufs geleitet. Der Anpassungskreislauf wandelt diesen Impuls in eine für die weiteren Schaltkreise verwertbare Form um. Der Impuls startet die Ladung der Pumpe und lädt den Kondensator linear auf. Dies wirkt sich wiederum direkt auf die Motorgeschwindigkeit aus. Gleichzeitig setzt der Impuls den Verzögerungskreislauf für die Länge der Impulsbreite zurück. Der Komparator ist während dieser Phase ausgeschaltet und es erfolgt kein Ausgang. Sobald der ursprüngliche Impuls auf Null zurückfällt, beginnt sich der Kondensator im Verzögerungskreislauf aufzuladen.

Wenn die Ladung am Verzögerungskondensator die Ladung am Ladepumpenkondensator übersteigt, verändert der Komparator seinen Status und aktiviert den Impulsgenerator. Der Impuls regt wiederum den Halbleiterschalter des CD-Zündmoduls an. Daraufhin wird die Energie zur Sekundärwicklung des Ausgangstransformators übertragen (T1, Abbildung 8-5). Der hier erzeugte Hochspannungsimpuls wird zur Zündkerze weitergeleitet, wo er am Elektrodenabstand der Zündkerze einen Lichtbogen verursacht und die Kraftstoff-Luft-Mischung in der Verbrennungskammer entzündet. Nach dem Auslösen des Aktivierungsimpulses werden alle angeschlossenen Schaltkreise zurückgesetzt und ihre Kondensatoren entladen. Je länger der Verzögerungskreislauf benötigt, um die Kondensatorspannung der Ladepumpe zu übersteigen, desto später wird der Aktivierungsimpuls auftreten und den Zündzeitpunkt entsprechend verzögern.

Fehlersuche bei CD-Zündanlagen

CD-Zündanlagen sind für einen störungsfreien Betrieb während der gesamten Motorlebensdauer ausgelegt. Neben einer regelmäßigen Kontrolle bzw. einem Wechsel der Zündkerzen sind Wartungsmaßnahmen oder Zeitjustierungen weder notwendig noch möglich. Mechanische Systeme arbeiten bisweilen fehlerhaft oder fallen aus. Mithilfe der folgenden Informationen zur Fehlersuche kann die jeweilige Problemursache jedoch ermittelt werden.



ACHTUNG: Elektrischer hochenergetischer Funke!

Die CD-Zündanlage erzeugt einen hochenergetischen elektrischen Funken. Der Funke muss entladen werden, da es ansonsten zu Beschädigungen an der Anlage kommen kann. Mit einem abgezogenen Zündkerzenkabel darf der Motor nicht gestartet werden bzw. in Betrieb sein. Sicherstellen, dass der Funke sich stets geerdet entladen kann.

Die angezeigten Zündprobleme beruhen meist auf schwachen Verbindungen. Vor dem Testbeginn alle externen Verkabelungen überprüfen. Sicherstellen, dass alle Zündanlagenleitungen einschließlich der

Zündkerzenkabel angeschlossen sind. Sicherstellen, dass alle Anschlüsse der Endverschlüsse korrekt anliegen. Sicherstellen, dass sich der Zündschalter in der Betriebsstellung befindet.

HINWEIS: CD-Zündanlagen reagieren empfindlich auf übermäßige Lasten auf dem Hauptkabel. Beschwerden von Kundenseite über Startprobleme, niedrige Leistung oder Fehlzündungen unter Last können von einem übermäßigen Verlust des Hauptkreislaufs herrühren. Das geeignete Prüfverfahren durchführen.

Test für eine Standard-CD-Zündanlage (fester Zeitpunkt)

Den Fehler eingrenzen und überprüfen, ob die Ursache für die Störung in der Zündanlage des Motors liegt.

1. Die Position der Stecker ermitteln, an denen die Verkabelungen von Motor und Gerät zusammenlaufen. Die Stecker trennen und das weiße Hauptkabel vom Motoranschluss entfernen. Die Stecker wieder anschließen und den Endverschluss des Hauptkabels trennen oder so positionieren, dass er nicht geerdet werden kann. Versuchen, den Motor zu starten**, um festzustellen, ob das aufgetretene Problem weiterhin besteht.

a. Falls das Problem behoben wurde, kommt als Fehlerursache die elektrische Anlage der Einheit in Frage. Schlüsselschalter, Kabel, Anschlüsse, Sicherheitssperren, usw. überprüfen.

b. Besteht das Problem weiterhin, kann eine Störung der Zündanlage oder der elektrischen Anlage des Motors vorliegen. Das Hauptkabel muss bis zum Abschluss der Tests isoliert bleiben.

****HINWEIS:** Wird der Motor während der Tests gestartet oder befindet er sich in Betrieb, kann es notwendig sein, den Hauptleiter zu erden, um ein Abschalten zu ermöglichen. Der Motor kann möglicherweise deshalb nicht mit dem Schalter gestoppt werden, weil der Hauptkreislauf unterbrochen werden.

2. Die Funken an beiden Zylindern mithilfe des Kohler-Zündanlagenprüfgeräts überprüfen (siehe Kapitel 2). Ein Zündkerzenkabel trennen und mit dem Anschluss des Prüfgeräts verbinden. Die Klemme mit einer ausreichenden Masse, jedoch nicht mit der Zündkerze verbinden. Den Motor drehen lassen und den Abstand des Funkens zum Prüfgerät beobachten. Diesen Test auf dem anderen Zylinder wiederholen. Nicht vergessen, das erste Zündkerzenkabel wieder anzuschließen.

a. Wenn eine Seite nicht zündet, sind die Verkabelung, die Anschlüsse und die Endverschlüsse auf dieser Seite zu überprüfen. Sind die Leitungen in Ordnung, das Zündmodul ersetzen und einen erneuten Funkentest durchführen.

Kapitel 8

Elektrische Anlage und elektrische Teile

- b. Zeigt sich am Prüfgerät ein Funken, doch der Motor setzt aus oder läuft auf diesem Zylinder nicht, so ist die Zündkerze durch eine neue zu ersetzen.
- c. Zünden beide Seiten nicht, ist erneut die Position des Zündschalters zu überprüfen und zu kontrollieren, ob die Hauptkabel kurzgeschlossen sind.

Test für Zündanlagen SMART-SPARKTM

Folgende Testverfahren sind für die Fehlersuche bei Zündproblemen an Motoren mit SMART-SPARKTM vorgesehen. Mit ihrer Hilfe lassen sich die defekten Teile genau isolieren und eingrenzen.

Erforderliche Spezialwerkzeuge:

- Handtachometer
- Prüfgerät* (siehe Kapitel 2)
- Zündlichtpistole für PKW
- Mehrfachmessgerät (digital)

Erforderliche Spezifikationen:

- Elektrodenabstand Zündkerze 0,76 mm (0,030 Zoll).
- Luftspalt Zündmodul 0,28/0,33 mm (0,011-0,013 Zoll), 0,30 mm (0,012 Zoll) nominal

*HINWEIS: Für die Überprüfung der Zündanlage an diesen Motoren ist **unbedingt** das Zündungsprüfgerät (siehe Kapitel 2) einzusetzen. Bei der Verwendung eines anderen Prüfgeräts können ungenaue Untersuchungsergebnisse die Folge sein. Die Batterie der Einheit **muss** vollständig aufgeladen und richtig angeschlossen sein, bevor diese Tests ausgeführt werden können (Eine falsch angeschlossene oder falsch gepolte Batterie führt zu Drehungen des Motors. Es wird jedoch kein Funken erzeugt). Sicherstellen, dass sich der Antrieb in neutraler Stellung befindet und alle externen Lasten getrennt sind.

Test 1. Den Fehler eingrenzen und überprüfen, ob die Ursache für die Störung in der Zündanlage des Motors liegt.

1. Die Position der Stecker ermitteln, an denen die Verkabelungen von Motor und Gerät zusammenlaufen. Die Stecker trennen und das weiße Hauptkabel vom Motoranschluss entfernen. Die Stecker wieder anschließen und den Endverschluss des Hauptkabels trennen oder so positionieren, dass er nicht geerdet werden kann. Versuchen, den Motor zu starten**, um festzustellen, ob das aufgetretene Problem weiterhin besteht.
 - a. Falls das Problem behoben wurde, kommt als

Fehlerursache die elektrische Anlage der Einheit in Frage. Schlüsselschalter, Kabel, Anschlüsse, Sicherheitssperren, usw. überprüfen.

- b. Besteht das Problem weiterhin, kann eine Störung der Zündanlage oder der elektrischen Anlage des Motors vorliegen. Das Hauptkabel muss bis zum Abschluss der Tests isoliert bleiben.

**HINWEIS: Wird der Motor während der Tests gestartet oder befindet er sich in Betrieb, kann es notwendig sein, den Hauptleiter zu erden, um ein Abschalten zu ermöglichen. Der Motor kann möglicherweise deshalb nicht mit dem Schalter gestoppt werden, weil der Hauptkreislauf unterbrochen werden.

Test 2. Funkentest.

1. Bei stehendem Motor ein Zündkerzenkabel trennen. Das Zündkerzenkabel mit dem Anschluss des Zündfunkenprüfgeräts (siehe Kapitel 2) verbinden und die Klemme des Prüfgeräts an eine ausreichende Motormasse anschließen.

HINWEIS: Stehen zwei Prüfgeräte zur Verfügung, kann der Test an beiden Zylindern gleichzeitig ausgeführt werden. Ist nur ein Prüfgerät verfügbar, sind zwei einzelne Tests auszuführen. Das Zündkerzenkabel der nicht getesteten Seite muss angeschlossen oder geerdet sein. Den Motor **nicht** anlassen und keine Tests durchführen, wenn ein Zündkerzenkabel nicht angeschlossen oder geerdet ist. Dies kann zu einem dauerhaften Schaden an der Anlage führen.

2. Den Motor mit mindestens **550-600 U/Min.** drehen lassen und beobachten, ob am Prüfgerät/ an den Prüfgeräten Funken vorhanden sind.
3. Auf einem Zweizylindermotor den Funkentest am gegenüberliegenden Zylinder wiederholen, wenn die Zylinder einzeln geprüft werden.
 - a. Weisen beide Zylinder einen ausreichenden Funken auf, doch der Motor läuft schwach, sind neue Zündkerzen mit einem Elektrodenabstand von **0,76 mm (0,030 Zoll)** zu installieren. Danach erneut die Motorleistung überprüfen. Bleibt das Problem bestehen, mit Test 3 fortfahren.
 - b. Weist ein Zylinder einen ausreichenden Funken auf und der andere Zylinder nicht bzw. wird der Funken unterbrochen, mit Test 3 fortfahren.
 - c. Weist keiner der beiden Zylinder einen Funken auf bzw. nur unterbrochene Funken, mit Test 4 fortfahren.

Test 3. Zeitpunktverstellung testen.

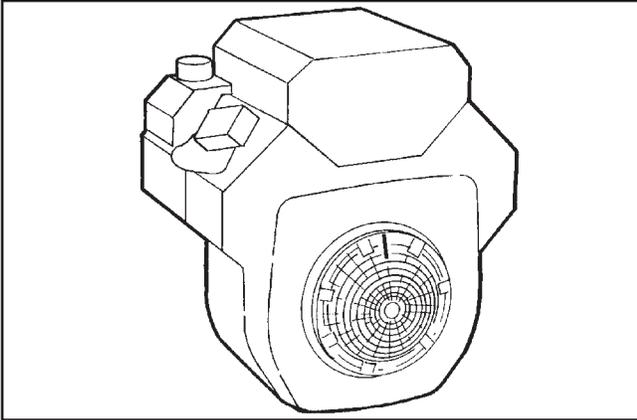


Abbildung 8-8.

1. Mit einem Stift oder einem schmalen Klebeband eine Linie am Rand des Schwungradschutzes markieren.
2. Eine Zündlichtpistole an dem Zylinder anschließen, der einen ausreichenden Funken aufweist.

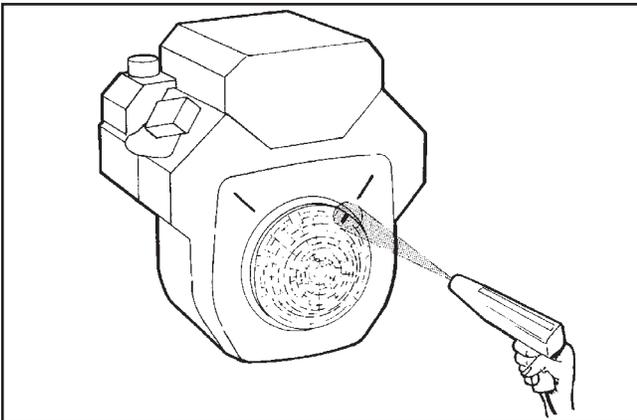


Abbildung 8-9.

3. Den Motor im Leerlauf laufen lassen und mithilfe der Zündlichtpistole die Linie auf dem Schutz ermitteln. Neben der Linie am Schutz eine Linie am Lüftergehäuse anzeichnen. Auf Vollgas beschleunigen und die Bewegung der Linie am Schutz im Verhältnis zur Linie am Lüftergehäuse beobachten. Verfügen die Zylinder über einen ausreichenden Funken, den Test auf dem anderen Zylinder wiederholen.
 - a. Bewegt sich beim Beschleunigen die Linie am Schutz von der Linie am Lüftergehäuse weg, funktioniert das SAM einwandfrei. Hat sie sich nicht wegbewegt, mit Test 5 fortfahren.
 - b. Wenn der Zündzeitpunkt an beiden Zylindern überprüft werden konnte, sollten die Linien am Lüftergehäuse einen Winkel von 90° bilden. Ist dies nicht der Fall, mit Test 4 fortfahren.

Test 4. Test der Anschlüsse und der Zündmodule.

1. Das Lüftergehäuse vom Motor abnehmen. Die Verkabelung auf Beschädigungen, Schnitte, Knicke, lose Anschlüsse sowie Kabelbrüche untersuchen.
2. Die Kabel von der/den Zündspule/n trennen und alle Anschlüsse (Stecker und Buchsen) mit Aerosolreiniger für elektrische Kontakte reinigen, um dielektrische Massen, dunkle Rückstände, Schmutz oder andere Verunreinigungen zu entfernen. Die Leiter der Zündkerzen von diesen trennen.
3. Eine der Montageschrauben von jedem der Zündmodule entfernen. Bei schwarz verfärbten Montageschrauben sind beide zu entfernen und zu entsorgen. Durch Teile mit der Teilenummer M-561025-S ersetzen. Mit einer kleinen Taschenlampe in die Montageöffnungen leuchten und mit einer kleinen runden Drahtbürste den losen Rost von den Lamellen in den Montageöffnungen entfernen.
4. Angaben zur Zündspule/den Zündspulen sind der Tabelle auf Seite 8.10 zu entnehmen. Bei kleineren Typen die Teilenummer des Herstellers auf der Vorderseite überprüfen. Alle Module mit Herstellerteilenummer MA-2, MA-2A oder MA-2B (Kohler-Teilenummer 24 584 03) sind durch 24 584 11 oder 24 584 15-S zu ersetzen. Bei kleineren Modulen mit der Herstellerteilenummer MA-2C oder MA-2D (Kohler-Teilenummer 24 584 11) oder bei größeren Modulen (24 584 15-S und 24 584 36-S) ist ein digitales Ohmmeter zu verwenden, um die Widerstandswerte zu messen, und diese dann mit der folgenden Tabelle zu vergleichen. Bei der Überprüfung des Widerstand an den Lamellen wird der Messfühler im Inneren der Schraubenbohrung an die Lamellen gehalten, da einige Lamellen über eine Rostschutzbeschichtung auf der Oberfläche verfügen, die das Ablesen der Widerstandswerte verfälscht.
 - a. Befinden sich alle Widerstandswerte innerhalb der in der Tabelle angegebenen Bereiche, ist zu Punkt 5 überzugehen.
 - b. Befinden sich einige Widerstandswerte nicht innerhalb der in der Tabelle angegebenen Bereiche,[#] ist dieses Modul defekt und muss ersetzt werden.

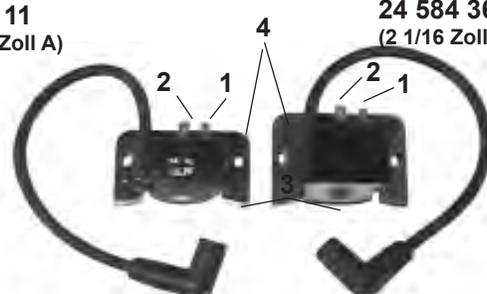
[#]HINWEIS: Die Widerstandswerte gelten nur für Module, die sich auf einem bereits gelaufenen Motor befunden haben. Neue Module können bis zu ihrem Einsatz einen höheren Widerstand aufweisen.

Kapitel 8

Elektrische Anlage und elektrische Teile

Tabelle des Widerstands der Zündmodule

24 584 03 oder 24 584 11 (1 11/16 Zoll A)	24 584 15-S oder 24 584 36-S (2 1/16 Zoll A)
---	--



Test (Use Digital Ohmmeter)	24 584 03 24 584 11 (1 11/16 in. H)	24 584 15-S (2 1/16 in. H)	24 584 36-S (2 1/16 in. H)
From No. 1 to 4	945 to 1175 ohms	890 to 1175 ohms	590 to 616 ohms
From No. 2 to 4	149 to 166 ohms	119 to 136 ohms	183 to 208 ohms
From No. 3 to 4	3750 to 7000 ohms	5600 to 9000 ohms	8000 to 40,000 ohms

5. Den Luftspalt bzw. die Luftspalte der Zündmodule überprüfen und/oder einstellen. Unter allen drei Halterungen der Zündmodule ist ein Luftspalt von **0,28/0,33 mm (0,011/0,013 Zoll)** aufrechtzuerhalten. Die Überprüfung/Einstellung der Teile sollte bei Umgebungstemperatur erfolgen.
 - a. Wurde das Modul nicht gelöst oder ersetzt, überprüfen, ob unter allen drei Halterungen der angegebene Luftspalt vorhanden ist. Ist der Luftspalt korrekt, die zweite Montageschraube, die vorher entfernt wurde, wieder anbringen und nach dem Anzug erneut den Luftspalt überprüfen.
 - b. Bei fehlerhaftem Luftspalt oder bei gelöstem oder ersetztem Modul ist der Luftspalt folgendermaßen einzustellen:
 - 1) Den Schwungradmagneten von der Modulposition wegdrehen.
 - 2) Das Modul an den Montagehalterungen befestigen, vom Schwungrad wegziehen und die Schrauben einsetzen, um es vorübergehend in Position zu halten.
 - 3) Das Schwungrad so drehen, dass der Magnet sich zentriert unter dem Zündmodul befindet.
 - 4) Eine Fühllehre mit **0,30 mm (0,012 Zoll)** zwischen dem Magneten und allen drei Modulhalterungen positionieren. Der Luftspalt des Zündmoduls ist für eine korrekte Anlagenleistung ausschlaggebend. **Keinesfalls** versuchen, die Einstellung mithilfe einer

Visitenkarte oder eines gefalteten Mikrofiches vorzunehmen. Es sollte ausschließlich die angegebene Fühllehre verwendet werden.

5) Die Montageschrauben lösen und dem Magneten ermöglichen, das Modul nach unten gegen die Fühllehre zu bewegen. Dann die Montageschrauben wieder anziehen.

6) Das Schwungrad drehen, um die Fühllehre zu entfernen. Dann den Magneten wieder unter dem Modul positionieren und erneut überprüfen, ob unter jeder Modulhalterung der angegebene Luftspalt von mindestens **0,28 mm (0,011 Zoll)** vorhanden ist. Ist sichergestellt, dass der Luftspalt korrekt ist, die Montageschrauben des Moduls auf **4,0 N·m (35 Zoll lb)** anziehen. An einem Zweizylindermotor sind diese 6 Schritte zu wiederholen, um das gegenüberliegende Zündmodul einzustellen.

6. Die Kabel wieder an das/die Zündmodul/e anschließen und beobachten, ob ein Widerstand vorliegt, der eine gute Anpassung von Stecker- und Buchsenanschlüssen anzeigt. Passen die Anschlüsse nicht genau, ist das entsprechende Kabel zu trennen und der Buchsenanschluss leicht mit einer Zange zusammenzudrücken. Danach wird der Anschluss erneut überprüft.
7. Wurden alle Anschlüsse auf ihre Unversehrtheit überprüft, wird der Funkentest wiederholt (Test 2).
 - a. Ist jetzt ein starker, gleichmäßiger Funken zu sehen (bei einem Zweizylindermotor an beiden Seiten) wurde dieses Problem behoben. Mit Punkt 4 des Tests 5 fortfahren.
 - b. Besteht das Funkenproblem weiterhin, ist der Test 5 auszuführen.

Test 5. SAM testen.

1. Die Position des roten Versorgungskabels vom SAM zum Kabelbaumanschluss ermitteln. Den Stecker trennen und das rote Kabel des Gleichstrom-Voltmeters mit dem Endverschluss der Verkabelung verbinden. Die Position des Massekabels vom SAM (schwarz für Einzylindermotoren, grün für Zweizylindermotoren) zur Masseschraube ermitteln. Das schwarze Kabel des Voltmeters an den Ösenendverschluss des Massekabels oder an die Masseschraube anschließen. Die Spannung mit Schlüsselschalter in den beiden Positionen "START" und "RUN" überprüfen. Es sollte eine Mindestspannung von 7,25 V anliegen.
 - a. Wurde keine korrekte Spannung gemessen, das schwarze Kabel des Voltmeters an die negative Elektrode (-) der Batterie anschließen und die Spannung erneut in beiden Schlüsselpositionen

überprüfen. Wird jetzt eine korrekte Spannung angezeigt, die Anschlüsse des Massekreislaufs überprüfen. Ist die Masseschraube oder eine andere Befestigung im Massekreislauf schwarz gefärbt (oxydiert), sind diese Teile durch verzinkte (silberfarbene) Befestigungen zu ersetzen.

b. Wird noch immer keine korrekte Spannung angezeigt, den Anschluss des Endverschlusses des Verkabelungssteckers überprüfen und diese an den Leiter drücken. Dann den Versorgungskreislauf über die Verkabelung, den Schlüsselschalter usw. wieder anschließen und überprüfen, ob schwache Anschlüsse oder defekte Kreisläufe vorhanden sind.

2. Alle Kabel des SAM trennen und vom Motor isolieren. Das SAM je nach Typ mit dem Prüfgerät 25 761 21-S (Überprüfung nur für Module vom Typ ASAM) oder dem Prüfgerät 25 761 40-S (Überprüfung von Modulen Typ ASAM und Typ DSAM) überprüfen. Die folgenden Anweisungen oder die mit dem Prüfgerät gelieferten Anweisungen beachten.
3. Die Kabel des SAM wieder anschließen und überprüfen, ob diese an den Endverschlüssen des Zündmoduls passgenau sitzen. Passen die Anschlüsse nicht genau, ist das entsprechende Kabel zu trennen und der Buchsenanschluss leicht mit einer Zange zusammenzudrücken. Danach wird der Anschluss erneut überprüft.
4. Den Sockel der Zündmodulanschlüsse mit dielektrischer Masse Fel-Pro Lubri-Sel GE/Novaguard G661 (siehe Kapitel 2) abdichten. Die Tropfen müssen zwischen den beiden Anschlüssen[†] eine solide Brücke aus der Masse bilden. Die Masse nicht ins Innere der Stecker einbringen.

[†] Bei den Zündmodulen 24 584 15-S befindet sich eine Trennbarriere zwischen den Endverschlüssen. Auf diesen Modulen wird die Basis des Endverschlusses versiegelt, wenn ein Teil desselben offen liegt, es sind jedoch keine Dichtungsmassetropfen zwischen den Anschlüssen erforderlich.

5. Bevor das Lüftergehäuse wieder montiert wird, ist zu überprüfen, ob Funken vorhanden sind (Test 2), um sicherzustellen, dass die Anlage funktioniert. Besteht auf einer Seite weiterhin ein Funkenproblem, das entsprechende Zündmodul austauschen und erneut einen Funkentest durchführen.

Test – Unter Verwendung eines Prüfgeräts 25 761 21-S

Testverfahren (nur) ASAM

HINWEIS: Das SAM **muss** beim Test

Umgebungstemperatur aufweisen. **Alle** Kabel des SAM trennen, und vom Kabelbaum und vom Zündmodul/den Zündmodulen isolieren. Der Test kann mit montiertem oder gelöstem Modul ausgeführt werden. Für eine klarere Darstellung zeigen die Abbildungen das aus dem Motor herausgenommene Teil.



Abbildung 8-10.

1. Das Prüfgerät folgendermaßen an das SAM anschließen:

Anschluss:

- A. Den **gelben** Leiter (Kabel) des Prüfgeräts an den **langen gelben** Modulleiter.
- B. Den **braunen** Leiter des Prüfgeräts an den **langen braunen** Modulleiter.
- C. Den **roten** Leiter des Prüfgeräts an den **roten** Modulleiter.
- D. Den **grünen** Leiter des Prüfgeräts an den **grünen** Modulleiter.

Achtung: Die Abgreifklemmenkabel dürfen sich nicht berühren.



Abbildung 8-11.

Kapitel 8

Elektrische Anlage und elektrische Teile



Abbildung 8-12.

2. Die Teilenummer des SAM, die seitlich auf dem Gehäuse eingepreßt ist, überprüfen. Überprüfen, ob eine Teilenummer eines Analog-SAM (ASAM) 24 584 10 oder niedriger, und nicht eine Teilenummer eines Digital-SAM (DSAM) 24 584 18 und höher vorliegt. Für die Überprüfung eines ASAM mit diesem Prüfgerät müssen die Unterpunkte beachtet werden. Für einen korrekten Test muss bei den digitalen SAM-Modulen (DSAM) ein Prüfgerät 25 761 40-S eingesetzt werden.
 - a. Die Taste des Prüfgeräts drücken und gedrückt halten: Nach etwa vier Sekunden sollte eine Ziffernfolge angezeigt werden, die mit 1 oder 2 beginnt und mit 8 oder 9 fortgesetzt wird, gefolgt von den Buchstaben „P“ (OK) oder „F“ (Fehler). Siehe Abbildungen 8-11 und 8-12. Die Taste des Prüfgeräts **NICHT** loslassen, bevor der Testzyklus abgeschlossen ist und die Anzeige ausgeblendet wird*. Wenn statt der Ziffernfolge ein „-“ angezeigt wird und/oder ein „F“ am Ende des Zyklus erscheint, ist das SAM wahrscheinlich defekt. Alle Anschlüsse erneut überprüfen, den Zustand der Batterie des Prüfgeräts** kontrollieren und den Test wiederholen. Wird beim erneuten Test ein „-“ und/oder „F“ angezeigt, das betreffende SAM austauschen.

*WICHTIG!

Das Prüfgerät braucht zum Löschen und Zurücksetzen zwischen den Tests sowie bei Testunterbrechungen 15 bis 20 Sekunden Zeit, bevor der Testzyklus beendet wird. Andernfalls kann eine Störung in Form einer falschen Ablesung, einem „-“ oder einer undeutlichen „8“ angezeigt werden.

3. Den gelben und den braunen Leiter des Prüfgeräts von den langen Leitern des Moduls trennen. Den braunen Leiter des Prüfgeräts an den kurzen braunen Modulleiter anschließen. Den gelben Leiter des Prüfgeräts an den kurzen gelben (oder rosafarbenen) Modulleiter anschließen. Siehe Abbildung 8-13. Den roten

und den grünen Leiter angeschlossen lassen. Punkt 2 wiederholen.

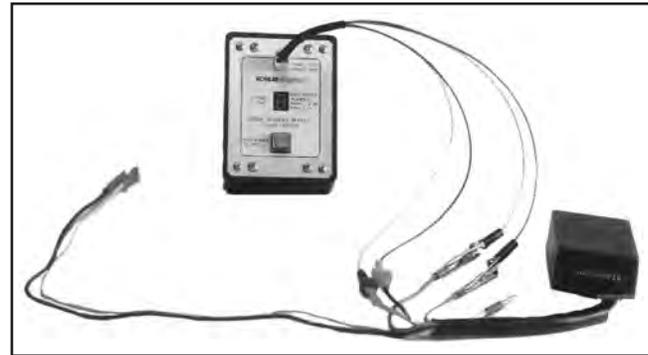


Abbildung 8-13.

**Das Prüfgerät wird mit einer 9 V-Batterie betrieben. Die meisten SAM sind für einen Betrieb bis mindestens 7,25 V ausgelegt. Unterschreitet die Batterie des Prüfgeräts dieses Niveau, sind falsche Testergebnisse die Folge. Deshalb sollte die Batterie des Prüfgeräts regelmäßig mithilfe eines Gleichstrom-Voltmeters kontrolliert werden, das zwischen dem roten und dem grünen Kabel angeschlossen wird. Das Prüfgerät sollte dabei mit einem SAM verbunden sein. Die Testtaste für einen kompletten Testzyklus gedrückt halten (ein „F“ oder ein „P“ wird angezeigt, danach schaltet das Display sich ab), während die Spannungswerte auf dem Voltmeter angezeigt werden. Fällt die Spannung während des Zyklus auf unter 7,5 V, muss die 9 V-Batterie des Prüfgeräts ausgetauscht werden. Es sollte eine (alkalische) Batterie mit langer Lebensdauer verwendet werden.

Um die Batterie zu wechseln, werden die äußeren Schrauben auf der Plattform entfernt und die Konsole vorsichtig vom Gehäuse abgehoben. Den Stecker abnehmen und die Batterie (mit dem Montageband) auf der Rückseite des Prüfgeräts herausnehmen. Den Stecker an die neue Batterie anschließen und die Batterie am Gehäuse mit einem doppelseitigen Klebeband montieren. Die Plattform wieder anlegen und mit vier Schrauben befestigen.

Test – Unter Verwendung eines Prüfgeräts 25 761 40-S

Testverfahren DSAM/ASAM

HINWEIS: Das SAM **muss** beim Test

Umgebungstemperatur aufweisen.

Alle Kabel des SAM trennen, und vom Kabelbaum und vom Zündmodul/den Zündmodulen isolieren. Der Test kann mit montiertem oder gelöstem Modul ausgeführt werden. Für eine klarere Darstellung zeigen die Abbildungen das aus dem Motor herausgenommene Teil. Siehe Abbildung 8-14.

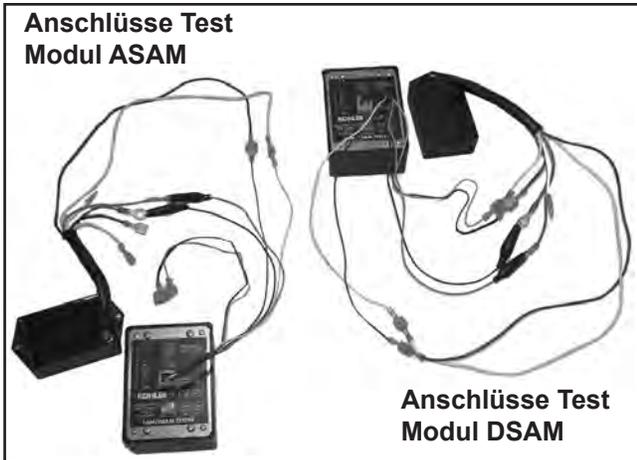


Abbildung 8-14. Angeschlossene Kabel des Prüfgeräts.

Das Testverfahren für die zweizylindrigen SAM weist leichte Unterschiede auf, je nachdem, ob es sich um ein analoges (ASAM) oder ein digitales (DSAM) SAM handelt.

1. Die Teilenummer des SAM, die auf dem Ende des Gehäuses eingepreßt ist, überprüfen.

a. Handelt es sich um ein ASAM (24 584 09 oder 24 584 10), den braunen und den gelben kurzen Leiter von den langen Leitern trennen. Jedes Set muss separat überprüft werden. Das Prüfgerät folgendermaßen an das SAM anschließen:

- Den **gelbe** Leiter des Prüfgeräts an den **gelben langen** Modulleiter.
- Den **braunen** Leiter des Prüfgeräts an den **braunen langen** Modulleiter.
- Den **roten** Leiter des Prüfgeräts an den **roten** Modulleiter.
- Den **schwarzen** Leiter des Prüfgeräts an den **schwarzen oder grünen** Modulleiter.

Die verbleibenden Leiter des Prüfgeräts (rosafarben und braun mit schwarzem Streifen) werden für die Tests der ASAM nicht verwendet.

b. Handelt es sich um ein DSAM (alle außer 24 584 09 oder 24 584 10), das Prüfgerät folgendermaßen anschließen:

- Der **gelbe** Leiter des Prüfgeräts an den **gelben langen** Modulleiter.
- Den **braunen** Leiter des Prüfgeräts an den **braunen langen** Modulleiter.
- Den **roten** Leiter des Prüfgeräts an den **roten** Modulleiter.
- Den **schwarzen** Leiter des Prüfgeräts an den **grünen** oder **schwarzen** Masseleiter des Moduls mit Ösenendverschluss #.

- Den **rosafarbenen** Leiter des Prüfgeräts an den **gelben** oder **rosafarbenen** Modulleiter.
- Den **braunen** Leiter des Prüfgeräts mit dem schwarzen Streifen **oder Endverschluss** an den braunen kurzen Modulleiter.

#HINWEIS: Einige Module verfügen über zwei schwarze Massekabel, eines davon verfügt über einen weißen Streifen. Den schwarz/weißen Leiter **nicht** an den Bajonett-Stecker anschließen. In diesem Falle wird als Testergebnis ungeachtet der tatsächlichen Bedingung "Fehler" angezeigt.

Achtung: Die Abgreifklemmenkabel dürfen sich nicht berühren.

2. Die Teilenummer des SAM erneut überprüfen, und die letzten beiden Ziffern notieren. Für die Bestimmung der zu verwendenden Testnummer ist auf die folgende Tabelle oder auf die Platte des Prüfgeräts Bezug zu nehmen.

SAM Part No.	12 584 12 24 584 09 24 584 10	24 584 30 24 584 31	24 584 33 24 584 34	24 584 32
Test No.	1	2	3	4

SAM Part No.	-	24 584 18 24 584 27	24 584 19	24 584 38 24 584 39
Test No.	5	6	7	8

3. Die Taste des Prüfgeräts mehrmals drücken, bis die korrekte Testnummer auf dem Display angezeigt wird. Nach einigen Sekunden blinkt die Testnummer drei Mal und der Test beginnt. Es wird eine Ziffernfolge angezeigt, die mit der Nummer 6 beginnt und mit der Nummer 1 endet, gefolgt von einem "P" (OK) oder "F" (Fehler), das den Zustand des Teils anzeigt*. Siehe Abbildungen 8-15 und 8-16. Wird der Test eines ASAM ausgeführt, zum Punkt 1 zurückkehren und den gelben und den braunen Leiter des Prüfgeräts wieder an die kurzen Modulleiter anschließen, dann den Test wiederholen.
4. Wenn statt der Ziffernfolge ein "-" angezeigt wird und/oder ein "F" am Ende des Zyklus erscheint, sind alle Anschlüsse sowie der Zustand der Batterie des Prüfgeräts** zu überprüfen und der Test ist zu wiederholen. Wird erneut ein "-" oder "F" angezeigt, das SAM austauschen.

Kapitel 8

Elektrische Anlage und elektrische Teile

*WICHTIG!

Das Prüfgerät braucht zum Löschen und Zurücksetzen zwischen den Tests sowie bei Testunterbrechungen 15 bis 20 Sekunden Zeit, bevor der Testzyklus beendet wird. Andernfalls kann eine Störung in Form einer falschen Ablesung, einem “-” oder einer undeutlichen “8” angezeigt werden.



Abbildung 8-15. Anwahl der Testnummer.



Abbildung 8-16. Anzeige “OK”.

**Das Prüfgerät wird mit einer 9 V-Batterie betrieben. Die meisten SAM sind für einen Betrieb bis mindestens 7,25 V ausgelegt. Unterschreitet die Batterie des Prüfgeräts dieses Niveau, sind falsche Testergebnisse die Folge. Deshalb sollte die Batterie des Prüfgeräts regelmäßig mithilfe eines Gleichstrom-Voltmeters kontrolliert werden, das zwischen dem roten und dem grünen Kabel angeschlossen wird. Das Prüfgerät sollte dabei mit einem SAM verbunden sein. Die Testtaste für einen kompletten Testzyklus gedrückt halten (ein “F” oder ein “P” wird angezeigt, danach schaltet das Display sich ab), während die Spannungswerte auf dem Voltmeter angezeigt werden. Fällt die Spannung während des Zyklus auf unter 7,5 V, muss die 9 V-Batterie des Prüfgeräts ausgetauscht werden. Es sollte eine (alkalische) Batterie mit langer Lebensdauer verwendet werden.

Um die Batterie zu wechseln, werden die äußeren Schrauben auf der Plattform entfernt und die Konsole vorsichtig vom Gehäuse abgehoben. Den Stecker abnehmen und die Batterie (mit dem Montageband) auf der Rückseite des Prüfgeräts herausnehmen. Den Stecker an die neue Batterie anschließen und die Batterie am Gehäuse mit einem doppelseitigen Klebeband montieren. Die Plattform wieder anlegen und mit vier Schrauben befestigen.

Batterieladesystem

Allgemeine Informationen

Die meisten Motoren sind mit einem geregelten 15 oder 20 A-Ladesystem ausgerüstet. Einige verfügen auch über ein geregeltes 25 A-Ladesystem. Siehe Abbildung 8-17 und 8-18 für einen Schaltplan der Ladesystems mit 15/20/25 A. Einige Motoren verwenden ein unreguliertes 3 A-System mit einem optionalen 70 W-Lichtstromkreis. Hierzu ist auf Abbildung 8-22 Bezug zu nehmen.

HINWEIS: Die folgenden Vorgaben sind zu beachten, um Schäden an der elektrischen Anlage und ihren Teilen zu vermeiden:

- Sicherstellen, dass eine korrekte Batteriepolartität vorliegt. Es wird ein negatives (-) Erdungssystem verwendet.
- Den Stecker des Gleichrichter-Reglers und/oder den Stecker der Verkabelung abnehmen, bevor Elektroschweißvorgänge an dem vom Motor angetriebenen Gerät vorgenommen werden. Darüber hinaus sind auch alle anderen elektrischen Zubehörteile zu trennen, die mit dem Motor gemeinsam geerdet sind.
- Darauf achten, dass bei laufendem Motor keine Kurzschlüsse durch die Statorkabel (Wechselstrom) verursacht werden oder diese Leiter sich berühren. Ansonsten kann der Stator beschädigt werden.

Geregeltes Batterieladesystem mit 15/20/25 A

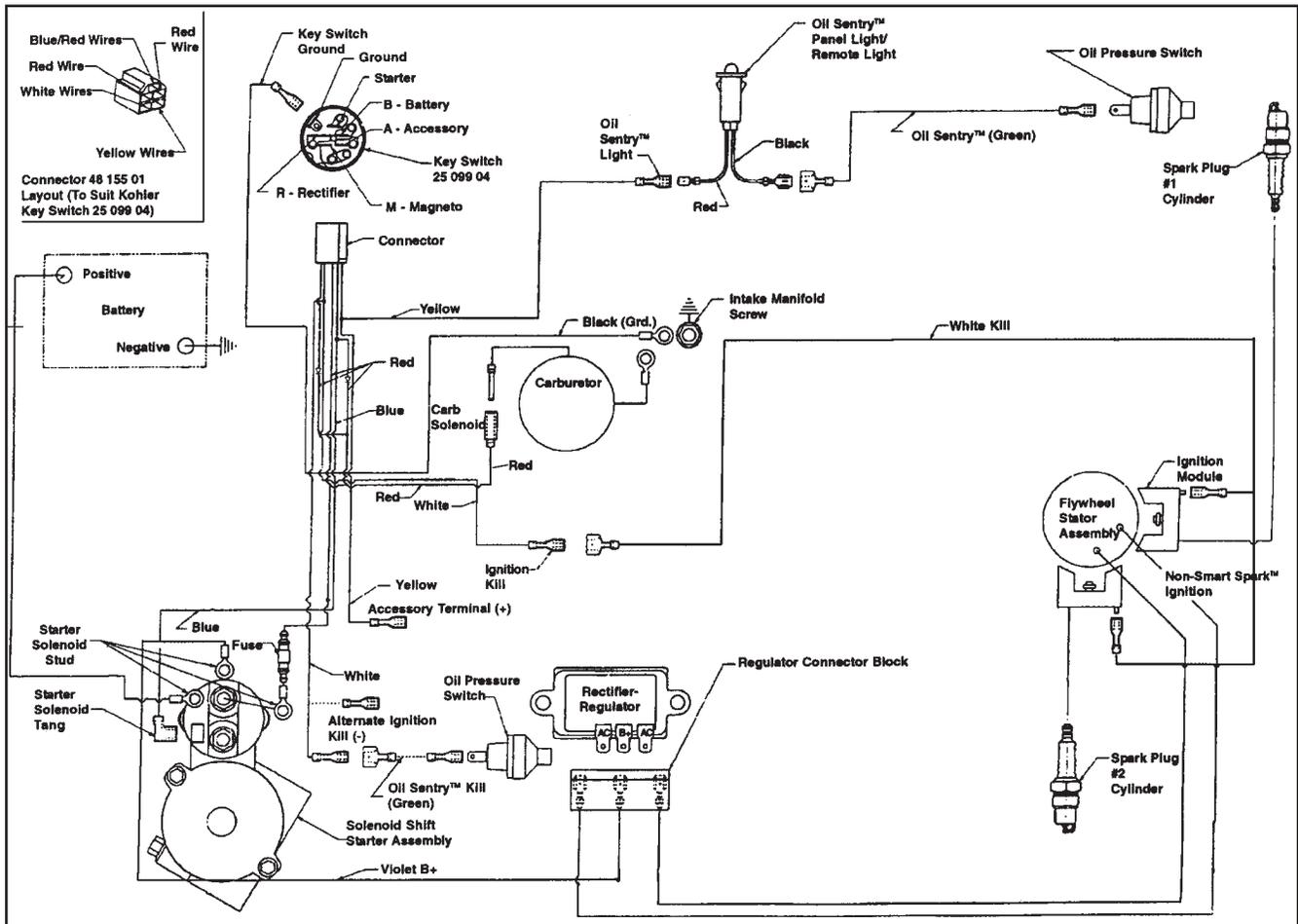


Abbildung 8-17. Schaltplan - Geregeltes Batterieladesystem mit 15/20/25 A mit festem Zeitpunkt.

Kapitel 8

Elektrische Anlage und elektrische Teile

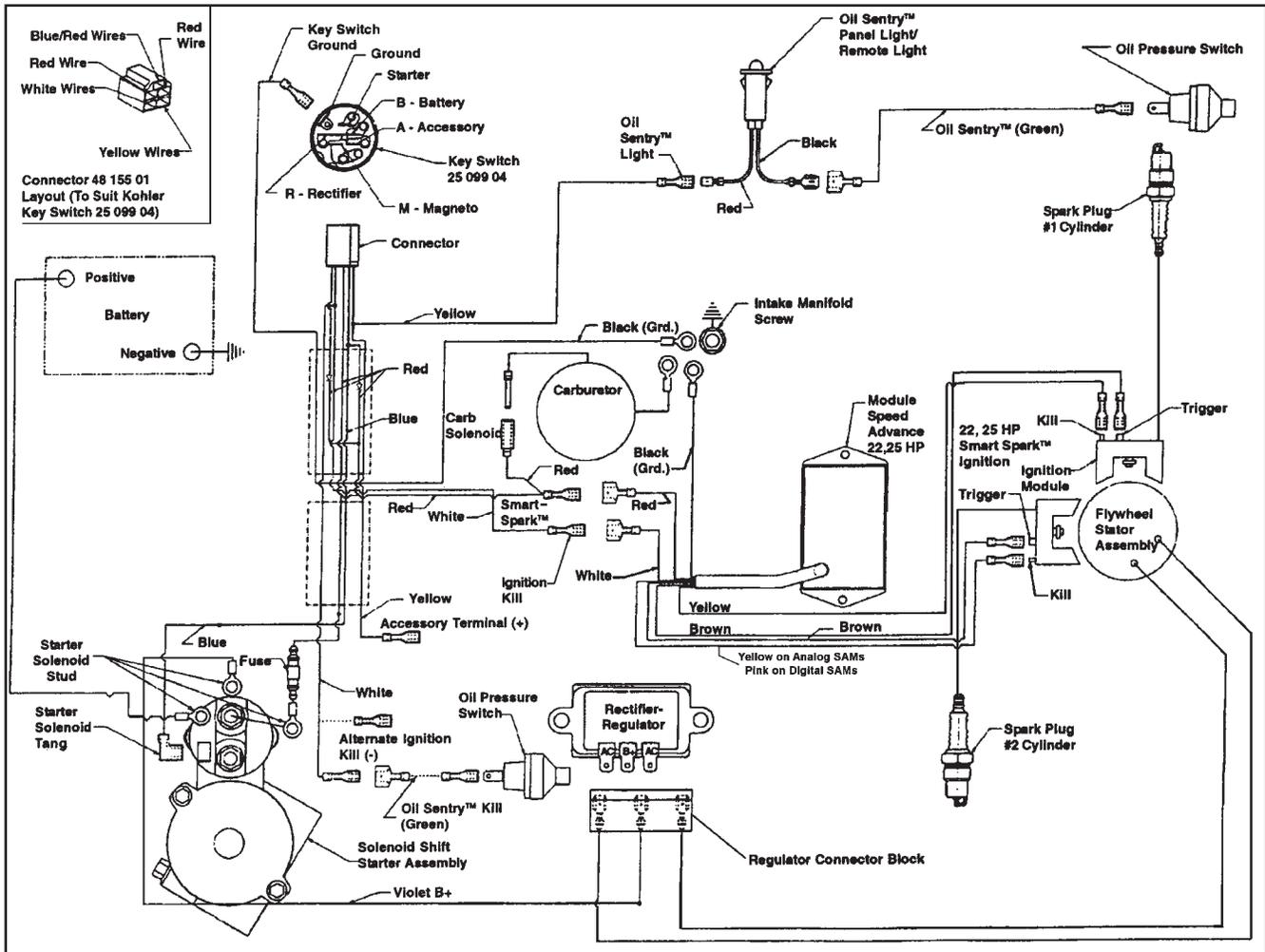


Abbildung 8-18. Schaltplan - Geregeltes Batterieladesystem mit 15/20/25 A mit SMART-SPARK™.

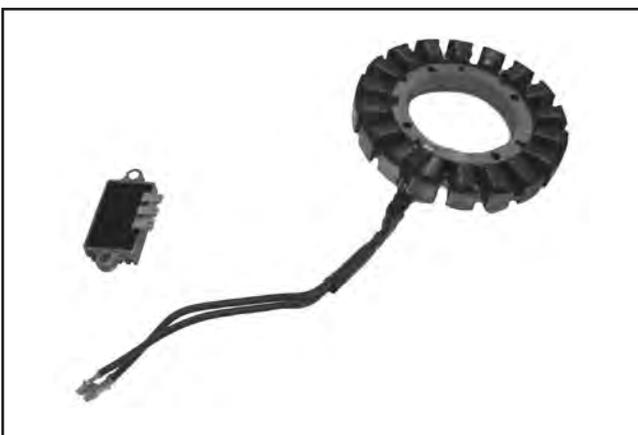


Abbildung 8-19. Gleichrichter-Regler und Stator mit 15 A.

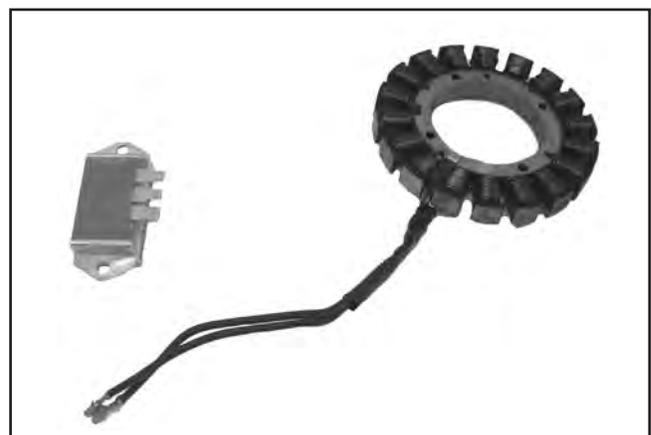


Abbildung 8-20. Gleichrichter-Regler und Stator mit 20 A.

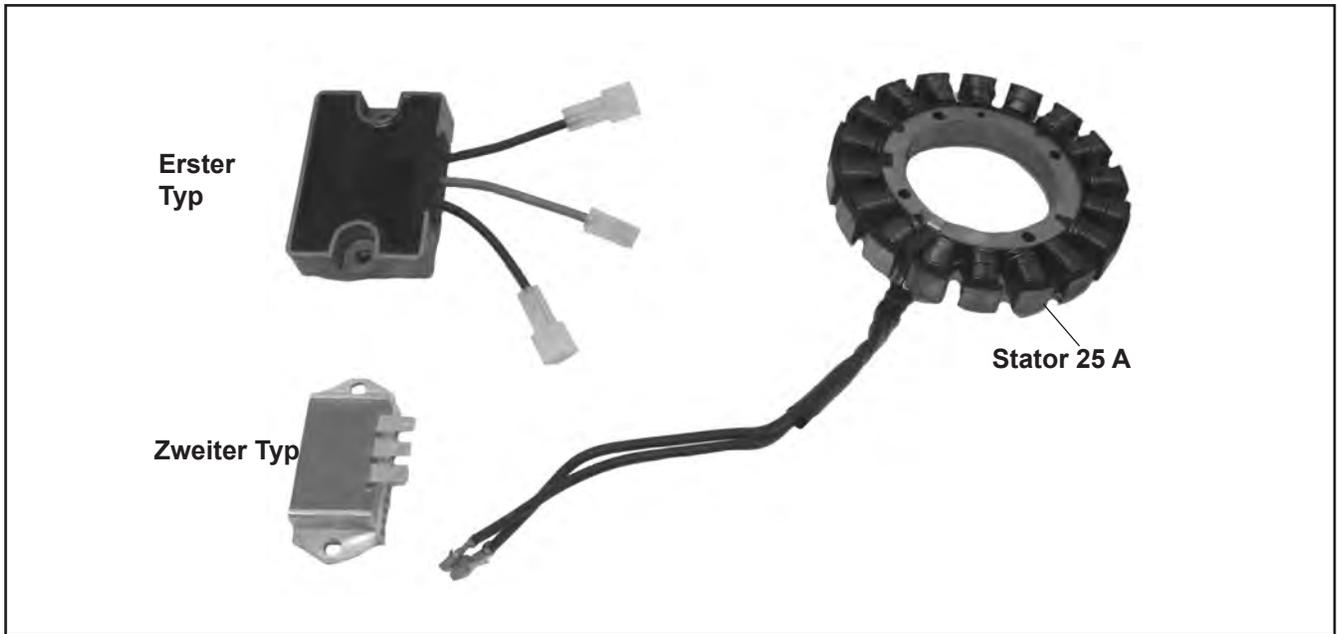


Abbildung 8-21. Gleichrichter-Regler und Stator mit 25 A.

Ungeregeltes 3-A-Ladesystem

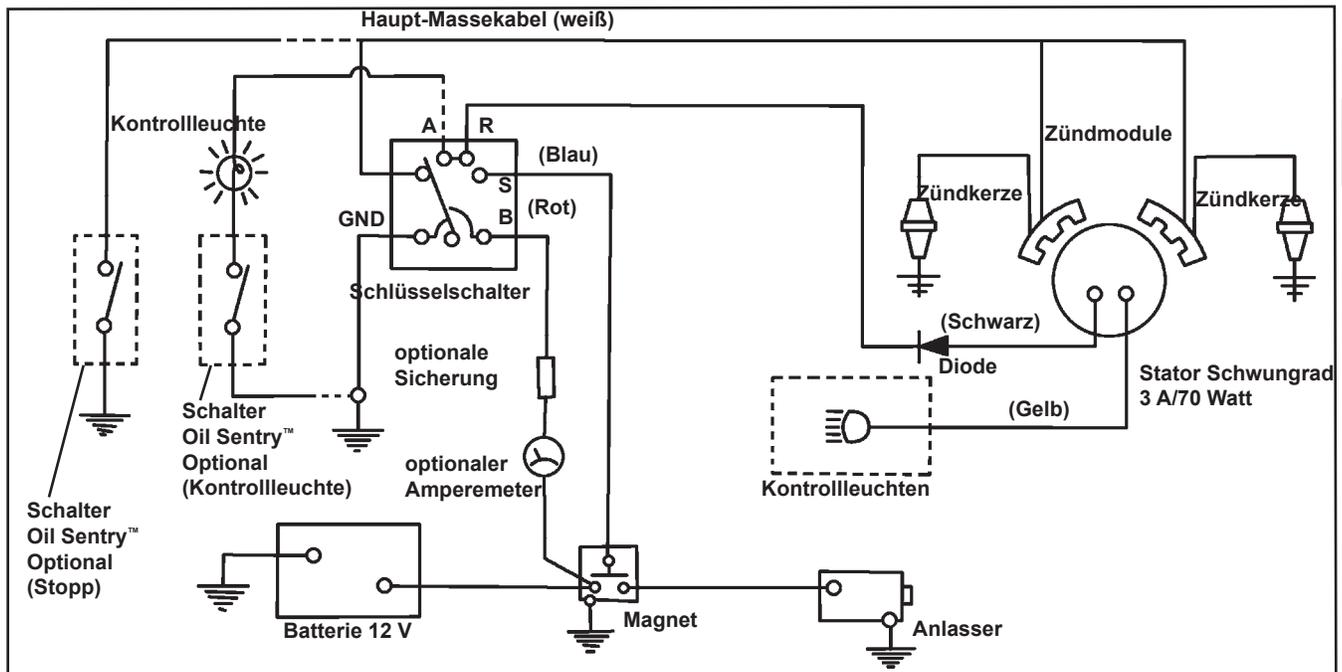


Abbildung 8-22. Schaltplan - Ungeregeltes 3-A-Ladesystem/Lichtstrom 70 Watt.

Kapitel 8 Elektrische Anlage und elektrische Teile

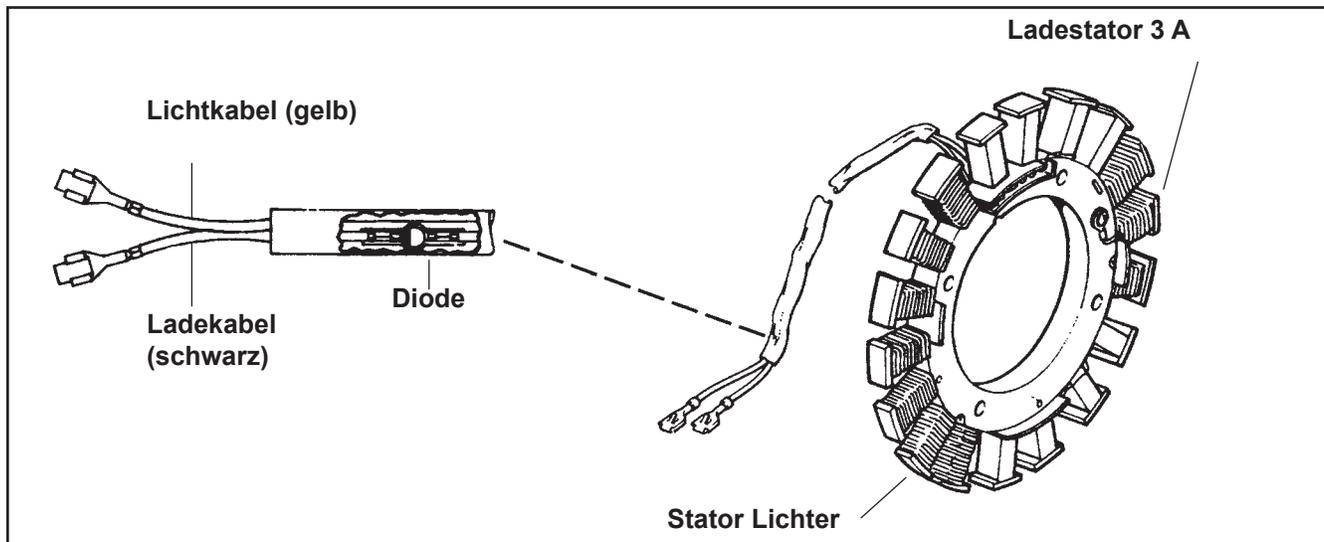


Abbildung 8-23. Stator 70 Watt/3 A

Stator

Der folgende Stator muss auf dem Kurbelgehäuse hinter dem Schwungrad montiert werden. Sollte ein Austausch des Stators erforderlich werden, sind die Hinweise im Kapitel 9 - "Demontage" und im Kapitel 11 - "Erneute Montage" zu befolgen.

Gleichrichter-Regler

Der Gleichrichter-Regler ist auf dem Lüftergehäuse montiert. Siehe Abbildung 8-24. Für den Austausch wird/werden die Zündkerze/n getrennt, die beiden Montageschrauben sowie das Kabel oder die Metall-Masselasche entfernt.

HINWEIS: Während der Installation des Gleichrichter-Reglers sind die Markierungen der Endverschlüsse zu beachten und die Zündkerzen entsprechend zu installieren.



Abbildung 8-24. Gleichrichter-Regler.

Der Test des Gleichrichter-Reglers kann folgendermaßen unter Verwendung eines geeigneten Prüfgeräts für Gleichrichter-Regler ausgeführt werden (siehe Kapitel 2).

Test –

HINWEIS: Alle elektrischen Anschlüsse, die sich am Gleichrichter-Regler befinden, trennen. Der Test kann mit montiertem oder gelöstem Gleichrichter-Regler ausgeführt werden. Für eine klarere Darstellung zeigen die Abbildungen das aus dem Motor herausgenommene Teil. Den entsprechenden Testvorgang **zwei oder drei Mal** wiederholen, um den Zustand des Teils festzustellen.

Gleichrichter-Regler mit 15 A

1. Den Masseleiter des Prüfgeräts (mit Federklemme) am Gehäuse des zu testenden Gleichrichter-Reglers anschließen.
2. Den roten Leiter des Prüfgeräts an den Endverschluss B+ des Gleichrichter-Reglers und die beiden schwarzen Leiter des Prüfgeräts an die beiden Wechselstrom-Endverschlüsse anschließen. Siehe Abbildung 8-25.



Abbildung 8-25.

3. Das jeweils benutzte Prüfgerät in den geeigneten Wechselstromausgang/Netzsteckdose einstecken. Den Versorgungsschalter einschalten. Siehe Abbildung 8-26. Die Kontrollleuchte "POWER" sollte gleichzeitig mit einer der vier Statusleuchten aufleuchten. Diese zeigen **nicht** den Zustand des Teils an.



Abbildung 8-26.

4. Die Taste "TEST" drücken, bis ein "Klick"-Geräusch zu hören ist, dann loslassen. Siehe Abbildung 8-27. Kurzzeitig leuchtet eine der vier Kontrollleuchten auf und zeigt damit den Zustand des Teils an.



Abbildung 8-27.

- a. Wenn die Kontrollleuchte "OK" (grün) aufleuchtet und dauerhaft eingeschaltet bleibt, befindet sich das Teil in ordnungsgemäßem Zustand und kann eingesetzt werden.
- b. Leuchtet eine andere Leuchte* auf, ist der Gleichrichter-Regler defekt und darf nicht verwendet werden.

*HINWEIS: Eine blinkende "LOW"-Leuchte kann ein Indiz für einen unzureichenden Anschluss des Massekabels sein. Sicherstellen, dass der Anschlussbereich sauber und die Klemme gut fixiert ist.

Gleichrichter-Regler mit 20/25 A

1. Den Adapter des Einzelleiters zwischen dem Endverschluss B+ (mittig) des getesteten Gleichrichter-Reglers und dem vierkantigen einzelnen Ende des Tandemadapterleiters anschließen. Siehe Abbildung 8-28.

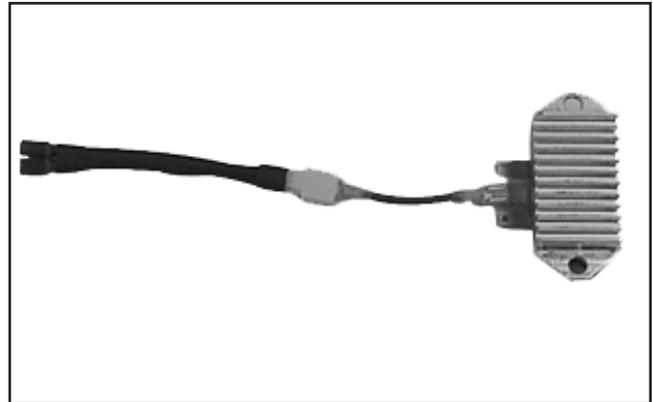


Abbildung 8-28.

2. Den Masseleiter des Prüfgeräts (mit Federklemme) am Gehäuse des Gleichrichter-Reglers anschließen.
3. Den roten Leiter und einen der schwarzen Leiter an das Endverschlusspaar am offenen Ende des Tandemadapterleiters anschließen (die Anschlüsse sind nicht positionsspezifisch).
4. Den verbleibenden schwarzen Leiter vom Prüfgerät an einen der externen Wechselstrom-Endverschlüsse auf dem Gleichrichter-Regler anschließen. Siehe Abbildung 8-29.

8



Abbildung 8-29.

5. Das jeweils benutzte Prüfgerät in den geeigneten Wechselstromausgang/Netzsteckdose einstecken. Den Versorgungsschalter einschalten. Die Kontrollleuchte "POWER" sollte gleichzeitig mit einer der vier Statusleuchten aufleuchten. Siehe Abbildung 8-26. Diese zeigen **nicht** den Zustand des Teils an.

Kapitel 8

Elektrische Anlage und elektrische Teile

6. Die Taste "TEST" drücken, bis ein "Klick"-Geräusch zu hören ist, dann loslassen. Siehe Abbildung 8-27. Kurzzeitig leuchtet eine der vier Kontrollleuchten auf und zeigt damit den **partiellen Zustand** des Teils an.

a. Wenn die Kontrollleuchte "OK" (grün) aufleuchtet und dauerhaft eingeschaltet bleibt, den schwarzen Leiter des Prüfgeräts, der sich an einem Wechselstrom-Endverschluss befindet, trennen und an den anderen Wechselstrom-Endverschluss anschließen. Den Test wiederholen. Wenn die Kontrollleuchte "OK" erneut aufleuchtet, befindet sich das Teil in ordnungsgemäßem Zustand und kann eingesetzt werden.

b. Leuchtet in einem der Tests eine andere Leuchte* auf, ist der Gleichrichter-Regler defekt und darf nicht verwendet werden.

*HINWEIS: Eine blinkende "LOW"-Leuchte kann ein Indiz für einen unzureichenden Anschluss des Massekabels sein. Sicherstellen, dass der Anschlussbereich sauber und die Klemme gut fixiert ist.

Gleichrichter-Regler mit 25 A (Originaltyp)

1. Das vierkantige einzelne Ende des Tandemadapterleiters an den Endverschluss B+ (mittig/rot) des getesteten Gleichrichter-Reglers anschließen. Siehe Abbildung 8-30.



Abbildung 8-30.

2. Den Masseleiter des Prüfgeräts (mit Federklemme) am Gehäuse des Gleichrichter-Reglers anschließen.
3. Den roten Leiter und einen der schwarzen Leiter vom Prüfgerät an das Endverschlusspaar am gegenüber liegenden Ende des Adapterleiters anschließen (die Anschlüsse sind nicht positionsspezifisch).
4. Den verbleibenden schwarzen Leiter vom Prüfgerät an einen der (externen) Wechselstrom-Endverschlüsse auf dem Gleichrichter-Regler anschließen. Siehe Abbildung 8-31.



Abbildung 8-31.

5. Das jeweils benutzte Prüfgerät in den geeigneten Wechselstromausgang/Netzsteckdose einstecken. Den Versorgungsschalter einschalten. Die Kontrollleuchte "POWER" sollte gleichzeitig mit einer der vier Statusleuchten aufleuchten. Siehe Abbildung 8-26. Diese zeigen **nicht** den Zustand des Teils an.
6. Die Taste "TEST" drücken, bis ein "Klick"-Geräusch zu hören ist, dann loslassen. Siehe Abbildung 8-27. Kurzzeitig leuchtet eine der vier Kontrollleuchten wieder auf und zeigt damit den **partiellen Zustand** des Teils an.
 - a. Wenn die Kontrollleuchte "OK" (grün) aufleuchtet und dauerhaft eingeschaltet bleibt, den schwarzen Leiter des Prüfgeräts, der sich an einem Wechselstrom-Leiter befindet, trennen und an den Wechselstrom-Leiter der gegenüber liegenden Seite anschließen und den Test wiederholen. Wenn die Kontrollleuchte "OK" erneut aufleuchtet, befindet sich das Teil in ordnungsgemäßem Zustand und kann eingesetzt werden.
 - b. Leuchtet in einem der Tests eine andere Leuchte* auf, ist der Gleichrichter-Regler defekt und darf nicht verwendet werden.

*HINWEIS: Eine blinkende "LOW"-Leuchte kann ein Indiz für einen unzureichenden Anschluss des Massekabels sein. Sicherstellen, dass der Anschlussbereich sauber und die Klemme gut fixiert ist.

Gleichrichter-Regler mit 4 A

1. Den Masseleiter des Prüfgeräts (mit Federklemme) am Gehäuse des zu testenden Gleichrichters anschließen.
2. Den roten Leiter des Prüfgeräts an den Endverschluss B+ (mittig) des Gleichrichters und die beiden schwarzen Leiter des Prüfgeräts an die beiden (externen) Gleichstrom-Endverschlüsse anschließen. Siehe Abbildung 8-32.



Abbildung 8-32.

3. Das jeweils benutzte Prüfgerät in den geeigneten Wechselstromausgang/Netzsteckdose einstecken. Den Versorgungsschalter einschalten. Die Kontrollleuchte "POWER" sollte gleichzeitig mit einer der vier Statusleuchten aufleuchten. Siehe Abbildung 8-26. Diese zeigen **nicht** den Zustand des Teils an.

4. Die Taste "TEST" drücken, bis ein "Klick"-Geräusch zu hören ist, dann loslassen. Siehe Abbildung 8-27. Kurzzeitig blinkt die Kontrollleuchte "HIGH", "LOW" oder "SHORT".
 - a. Wenn die Kontrollleuchte "HIGH" blinkt, befindet sich das Teil in ordnungsgemäÙem Zustand und kann eingesetzt werden.
 - b. Leuchtet eine andere Leuchte* auf, ist der Gleichrichter defekt und darf nicht verwendet werden.

*HINWEIS: Eine blinkende "LOW"-Leuchte kann ein Indiz für einen unzureichenden Anschluss des Massekabels sein. Sicherstellen, dass der Anschlussbereich sauber und die Klemme gut fixiert ist.

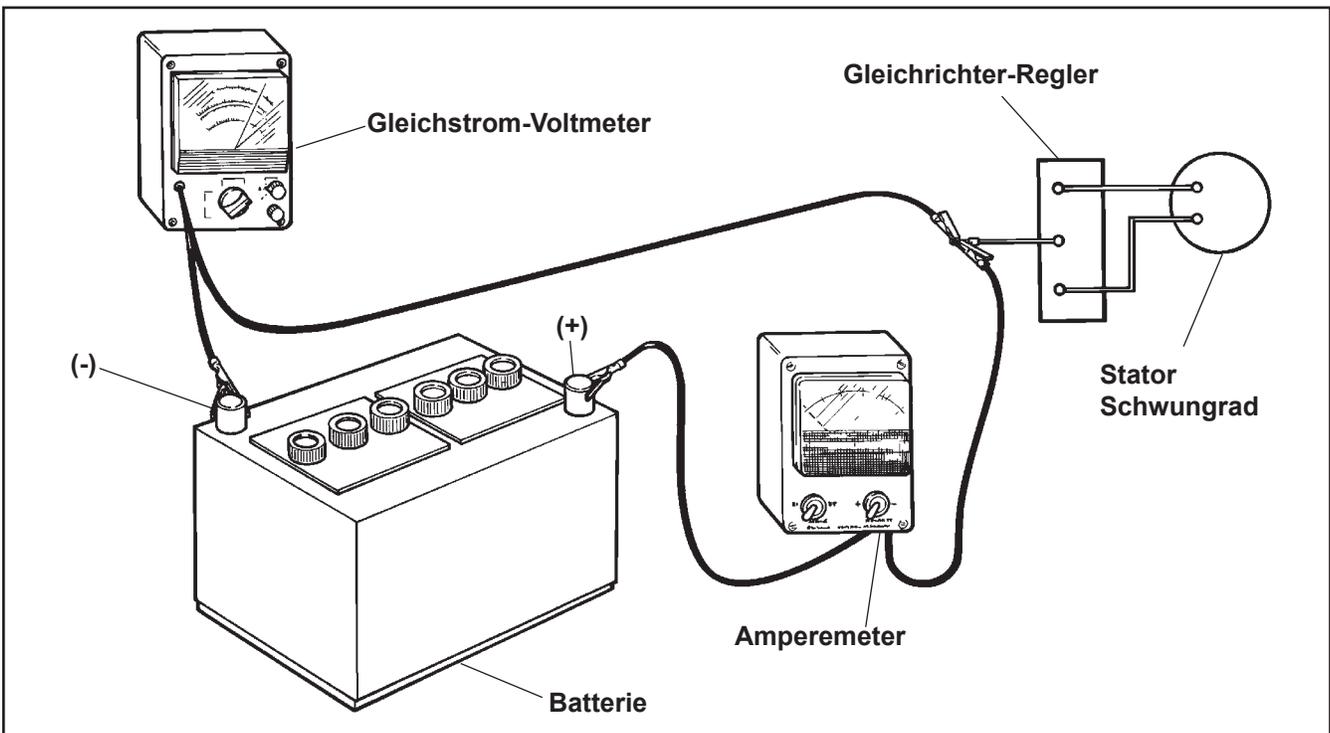


Abbildung 8-33. Anschlüsse für die Tests des Ladesystems.

Kapitel 8

Elektrische Anlage und elektrische Teile

Leitfaden zur Fehlersuche

Batterieladesysteme mit 15/20/25 A

Treten bei der Erhaltung des Ladezustands der Batterie Probleme auf oder wird die Batterie zu schnell geladen, liegen die Ursachen meist im Ladesystem oder in der Batterie.

HINWEIS: Alle Skalen des Ohmmeters vor dem Test auf Null setzen, um genaue Messwerte zu ermöglichen.
Bei Spannungstests sollte der Motor ohne Last bei 3600 U/Min. betrieben werden. **Die Batterie darf keine Defekte aufweisen und muss vollständig aufgeladen sein.**

Problem	Test	Schlussfolgerung
Keine Ladung zur Batterie	1. Das Kabel B+ vom Gleichrichter-Regler an den Schlüsselschalter oder andere zugängliche Anschlüsse anschließen. Vom Schalter oder vom Anschluss trennen. Einen Amperemeter vom freien Ende des Kabels B+ an den Pluspol der Batterie anschließen. Einen Gleichstrom-Voltmeter vom freien Ende des Kabels B+ an den Minuspol der Batterie anschließen. Bei auf 3600 U/Min. laufendem Motor die Spannung auf dem Voltmeter ablesen. Wenn die Spannung 13,8 Volt oder mehr beträgt, eine Mindestlast von 5 A* auf der Batterie anlegen, um die Spannung zu reduzieren. Den Amperemeter ablesen. *HINWEIS: Die Lichter einschalten, wenn diese bei 60 Watt oder mehr liegen. Oder einen Widerstand mit 2,5 Ohm/100 Watt mit den Batteriepolen verbinden.	1. Wenn die Spannung im Bereich 13,8-14,7 V liegt und die Ladestromstärke unter Last steigt, ist das Ladesystem in gutem Zustand und die Batterie vollständig aufgeladen. Wenn die Spannung unter 13,8 V liegt oder sich die Ladestromstärke unter Last nicht erhöht, ist der Statortest vorzunehmen (Test 2 und 3).
	2. Den Stecker vom Gleichrichter-Regler abnehmen. Bei auf 3600 U/Min. laufendem Motor die Wechselstrom-Spannung mit einem Wechselstrom-Voltmeter auf den Statorkabeln messen.	2. Wenn die Spannung 28 Volt oder mehr beträgt, befindet sich der Stator in gutem Zustand. Gleichrichter-Regler defekt. Den Gleichrichter-Regler austauschen. Wenn die Spannung unter 28 Volt liegt, ist der Stator unter Umständen defekt und sollte ersetzt werden. Erneut mit einem Ohmmeter einen Statortest ausführen (Test 3).
	3a. Bei stehendem Motor den Widerstand auf den Statorkabeln mit einem Ohmmeter messen.	3a. Wenn der Widerstand 0,064/0,2 Ohm beträgt, befindet sich der Stator in gutem Zustand. Wenn der Widerstandswert unendlich ist, ist der Stator offen. Den Stator austauschen.
	3b. Bei stehendem Motor den Widerstand jedes Statorkabels zur Masse mit einem Ohmmeter messen.	3b. Wenn der Widerstandswert unendlich ist (kein Durchgang), befindet sich der Stator in gutem Zustand (und nicht im Kurzschluss an Masse). Wird ein Widerstand (oder Durchgang) gemessen befinden sich die Statorkabel im Kurzschluss an Masse. Den Stator austauschen.
Die Batterie wird dauerhaft auf hoher Geschwindigkeit geladen	1. Den Test des Punkts 1 oben ausführen.	1. Beträgt die Spannung 14,7 Volt oder darunter , befindet sich das Ladesystem in gutem Zustand. Die Batterie kann keine Ladung erhalten. Die Batterie warten oder nach Bedarf austauschen. Wenn die Spannung über 14,7 Volt beträgt, ist der Gleichrichter-Regler defekt. Den Gleichrichter-Regler austauschen.

Leitfaden zur Fehlersuche

3 A-Batterieladesystem mit 70 W-Lichtstator

HINWEIS: Alle Skalen des Ohmmeters vor dem Test auf Null setzen, um genaue Messwerte zu ermöglichen. Bei Spannungstests sollte der Motor ohne Last bei 3000 U/Min. betrieben werden. **Die Batterie darf keine Defekte aufweisen und muss vollständig aufgeladen sein.**

Problem	Test	Schlussfolgerung
Keine Ladung auf der Batterie	1. Bei auf 3000 U/Min. laufendem Motor die Spannung mit einem Gleichstrom-Voltmeter auf den Endverschlüssen der Batterie messen.	1. Wenn die Spannung über 12,5 V liegt, funktioniert das Ladesystem korrekt. Wenn die Spannung 12,5 V oder weniger beträgt, sind Stator oder Diode möglicherweise defekt. Stator und Diode (Test 2, 3 und 4) überprüfen.
	2. Das Ladekabel von der Batterie trennen. Bei auf 3000 U/Min. laufendem Motor die Spannung vom Ladekabel zur Masse mit einem Gleichstrom-Voltmeter messen.	2. Wenn die Spannung 28 Volt oder mehr beträgt, befindet sich die Statorwicklung in gutem Zustand. Wenn die Spannung unter 28 Volt liegt, den Stator mit einem Ohmmeter (Test 3 und 4) überprüfen.
	3. Nach dem Trennen des Ladekabels von der Batterie und bei stehendem Motor den Widerstand zwischen Ladekabel und Masse unter Verwendung eines Ohmmeters messen. Die Werte notieren. Die Kabel umkehren und erneut den Widerstand messen. Bei einer Anschlussvariante sollte der Widerstandswert unendlich sein (geöffneter Kreislauf). Bei umgekehrtem Anschluss sollte ein gewisser Widerstand gemessen werden (ca. mittlerer Ausschlag auf Skala Rx1).	3. Liegt bei beiden Anschlussvarianten ein niedriger Widerstandswert vor, ist die Diode kurzgeschlossen. Die Diode austauschen. Liegt bei beiden Anschlussvarianten ein hoher Widerstandswert vor, sind die Diode oder die Statorwicklung geöffnet. (Den Test 4 ausführen).
	4. Die Ummantelung des Ladekabels aufschneiden, um die Diodenanschlüsse freizulegen. Den Widerstand von der Statorseite der Diode zur Masse mit einem Ohmmeter messen.	4. Wenn der Widerstand ca. 1,07 Ohm beträgt, befindet sich die Statorwicklung in gutem Zustand. Wenn der Widerstand 0 Ohm beträgt, ist die Statorwicklung kurzgeschlossen. Den Stator austauschen. Wenn der Widerstandswert unendlich ist, sind die Statorwicklung oder der Leiter offen. Den Stator austauschen.
Keine Kontrollleuchte	1. Sicherstellen, dass die Leuchten nicht durchgebrannt sind.	1. Die durchgebrannten Leuchten austauschen.
	2. Das Lichtkabel von der Verkabelung trennen. Bei auf 3000 U/Min. laufendem Motor die Spannung vom Lichtkabel zur Masse mit einem Wechselstrom-Voltmeter messen.	2. Wenn die Spannung 15 Volt oder mehr beträgt, befindet sich der Stator in gutem Zustand. Überprüfen, ob gelöste Anschlüsse oder ein Kurzschluss in der Verkabelung vorhanden sind. Wenn die Spannung unter 15 Volt liegt, den Stator mit einem Ohmmeter (Test 3) überprüfen.
	3. Bei stehendem Motor den Widerstand des Stators vom Lichtkabel zur Masse mit einem Ohmmeter messen.	3. Wenn der Widerstand ca. 0,4 Ohm beträgt, befindet sich der Stator in gutem Zustand. Wenn der Widerstand 0 Ohm beträgt, ist der Stator kurzgeschlossen. Den Stator austauschen. Wenn der Widerstandswert unendlich ist, sind der Stator oder der Lichtleiter offen. Den Stator austauschen.

Kapitel 8

Elektrische Anlage und elektrische Teile

Motoren mit elektrischem Anlasser

Einige der Motoren dieser Serie arbeiten mit Anlassern mit Trägheitsbewegung, während die meisten Motoren mit Magnetanlassern betrieben werden. Vor den Magnetanlassern werden die Anlasser mit Trägheitsbewegung behandelt.

Vorsichtsmaßnahmen beim Anlassen des Motors

HINWEIS: Den Motor nicht mit einer Anlassedauer von jeweils mehr 10 Sekunden anlassen. Springt der Motor nicht an, zwischen den einzelnen Startversuchen jeweils 60 Sekunden abkühlen lassen. Werden diese Anweisungen nicht befolgt, kann der Anlasser durchbrennen.

HINWEIS: Entwickelt der Motor eine ausreichende Drehzahl für den Anlassvorgang, doch der Motor läuft nicht weiter (Fehlstart), muss die Motordrehung erst vollständig beendet sein, bevor der Motor erneut angelassen werden kann. Wird der Anlasser gezündet, während sich das Schwungrad noch dreht, können

Anlasserritzel und Schwungradzahnkranz miteinander kollidieren und den Anlasser beschädigen.

HINWEIS: Setzt der Anlasser den Motor nicht in Gang, den Anlasser sofort ausschalten. Keine weiteren Versuche unternehmen, den Motor anzulassen, bevor nicht der ordnungsgemäße Zustand hergestellt ist.

HINWEIS: Den Anlasser oder sein Gehäuse nicht fallen lassen, da dadurch der Anlasser beschädigt werden könnte.

Demontage und erneute Montage des Anlassers

Hinweise zur Demontage und erneuten Montage des Anlassers sind den Kapiteln "Demontage" und "Erneute Montage" zu entnehmen.

Elektrische Anlasser mit Trägheitsbewegung

Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit dem Betrieb, der Fehlersuche und der Reparatur von elektrischen Anlassern mit Trägheitsbewegung mit festem Magnet.

Leitfaden zur Fehlersuche - Startprobleme

Problem	Möglicher Defekt	Abhilfe
Der Anlasser funktioniert nicht	Batterie	1. Die angegebene Ladung der Batterie überprüfen. Ist diese gering, die Batterie je nach Bedarf aufladen oder austauschen.
	Verkabelung	1. Die korrodierten Anschlüsse reinigen und gelöste Anschlüsse anziehen. 2. Kabel in schlechtem Zustand und mit ausgefransten oder defekten Isolierungen austauschen.
	Zündschalter oder Magnet	1. Eine Bypass-Schaltung des Schalters oder des Magneten mit einem Überbrückungsleiter ausführen. Funktioniert der Anlasser störungsfrei, die defekten Teile austauschen. Magnetanlasser: Das Prüfverfahren des Magneten ausführen. Siehe Seiten 8.39 und 8.40.
Der Anlasser funktioniert, dreht sich aber nur langsam	Batterie	1. Das angegebene Gewicht der Batterie überprüfen. Ist dieses gering, die Batterie je nach Bedarf aufladen oder austauschen.
	Bürsten	1. Überprüfen, ob übermäßiger Schmutz oder verschlissene Bürsten oder Umschalter vorliegen. Mit einem rauen Tuch reinigen (kein Schmirgelleinen). 2. Die Bürsten austauschen, wenn sie stark oder ungleichmäßig abgenutzt sind.
	Antrieb oder Motor	1. Sicherstellen, dass die Kupplung oder der Antrieb ausgekuppelt sind oder sich im Leerlauf befinden. Dies ist bei Geräten mit hydrostatischer Steuerung von besonderer Bedeutung. Der Antrieb muss sich im Leerlauf befinden, um den Widerstand zu vermeiden, der den Start des Motors verhindern könnte. 2. Überprüfen, ob festgefressene Motorbestandteile, wie beispielsweise Lager, Pleuelstangen und Kolben vorhanden sind.

Betrieb - Anlasser mit Trägheitsbewegung

Wenn der Anlasser mit Strom versorgt wird, dreht sich der Anker. Durch die Rotation des Ankers bewegt sich das Antriebsritzel auf der genuteten Antriebswelle und greift in den Schwungradzahnkranz ein. Wenn das Ritzel das Ende der Antriebswelle erreicht, versetzt es das Schwungrad in Drehung und startet somit den Motor.

Beim Start des Motors dreht sich das Schwungrad schneller als der Anlasseranker und das Antriebsritzel. Dadurch wird die Verzahnung von Antriebsritzel und Drehkranz aufgehoben, indem sich das Ritzel zurückbewegt. Wenn der Anlasser nicht mehr mit Strom versorgt wird, wird die Ankerdrehung beendet und das Antriebsritzel wird von der Haltefeder in der zurückgezogenen Position gehalten.

Wartung des Anlassers

Alle **500 Betriebsstunden** (oder jährlich, je nachdem, was zuerst eintritt) sind die Nuten auf der Antriebswelle zu reinigen und zu schmieren. Wenn das Antriebsritzel verschlissen ist oder abgenutzte bzw. defekte Zähne aufweist, muss es ersetzt werden. Siehe Abbildung 8-34.

Für eine Wartung der Antriebsteile muss der Anlasser nicht komplett demontiert werden.

Wartung Antrieb Typ "A"

1. Den Anlasser vom Motor abnehmen und die Staubkappe entfernen.
2. Das Antriebsritzel in einem Schraubstock mit Spannbacken festhalten, wenn die Stoppmutter entfernt oder montiert wird. Der Anker dreht sich mit der Mutter, bis das Antriebsritzel durch die inneren Abstandsstücke gestoppt wird.

HINWEIS: Den Schraubstock nicht zu stark anziehen, da ansonsten das Antriebsritzel verdreht werden kann.

3. Stoppmutter, Sperrabstandsstück, Haltefeder, Distanzstück der Staubkappe und Antriebsritzel entfernen.
4. Die Nuten auf der Antriebswelle sorgfältig mit Lösungsmittel reinigen. Die Nuten vollständig trocknen.
5. Die Nuten mit einer kleinen Menge Kohler-Schmiermittel für elektrische Anlasser (siehe Kapitel 2) schmieren. Andere Schmiermittel können dazu führen, dass das Antriebsritzel verklebt oder klemmt.
6. Eine geringe Menge Loctite® Nr. 271 auf die Gewinde der Stoppmutter auftragen.

7. Antriebsritzel, Distanzstück der Staubkappe, Haltefeder, Sperrabstandsstück und Stoppmutter montieren. Die Stoppmutter auf **17,0-19,2 N·m (150-170 Zoll lb)** anziehen. Die Staubkappe wieder montieren.

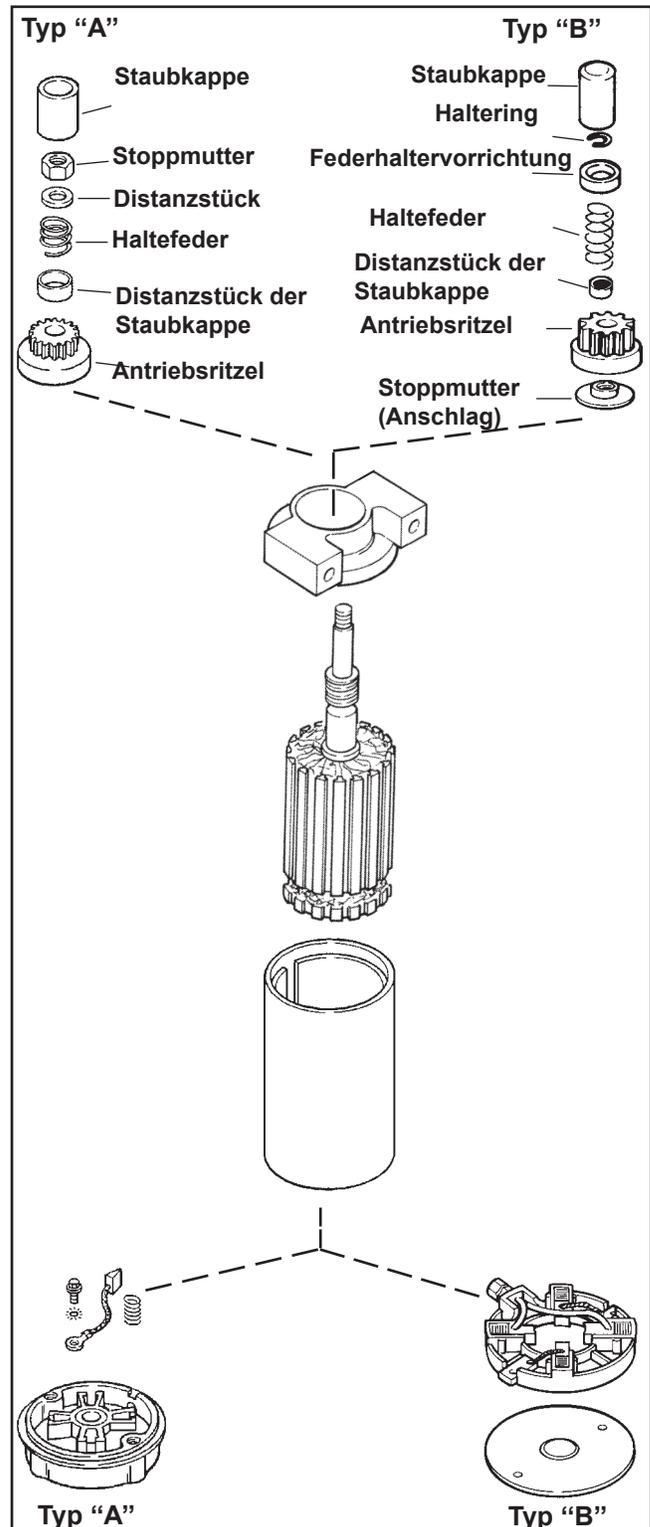


Abbildung 8-34. Elektrischer Anlasser mit Trägheitsbewegung.

Kapitel 8

Elektrische Anlage und elektrische Teile

Wartung Antrieb Typ "B"

1. Die Gummistaubkappe verfügt auf der Innenseite über geformte Rippen, die in die Aussparung des Distanzstücks der Staubkappe einrasten (siehe Abbildung 8-35). Das Antriebsritzel im Uhrzeigersinn drehen, bis es die voll ausgefahrene Position erreicht. Das Antriebsritzel in der ausgefahrenen Position halten, die Spitze der Staubkappe mit einer Gripzange oder einer anderen Zange erfassen und das Abstandsstück entfernen.

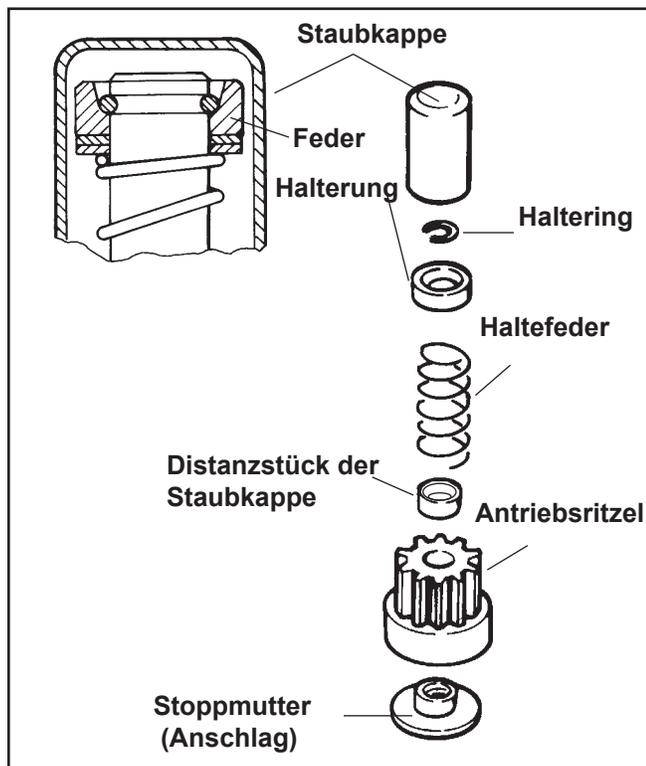


Abbildung 8-35. Antriebsteile, "abgedeckter" Anlasser mit Trägheitsbewegung.

2. Das Werkzeug zum Entfernen des Sicherungsrings ausbauen (siehe Kapitel 2).
3. Unter erneuter Bezugnahme auf die Abbildung 8-35 den Federhalterring ergreifen und in Richtung Anlasser drücken, wobei die Haltefeder zusammengedrückt und der Haltering freigelegt wird.
4. Den Federhalterring in zurückgezogener Position halten und die inneren Hälften des Demontagewerkzeugs um die Ankerwelle montieren. Dabei sollte sich der Haltering in der inneren Aussparung befinden (siehe Abbildung 8-36). Den Teller über die inneren Hälften rutschen lassen, um diese in Position zu halten.

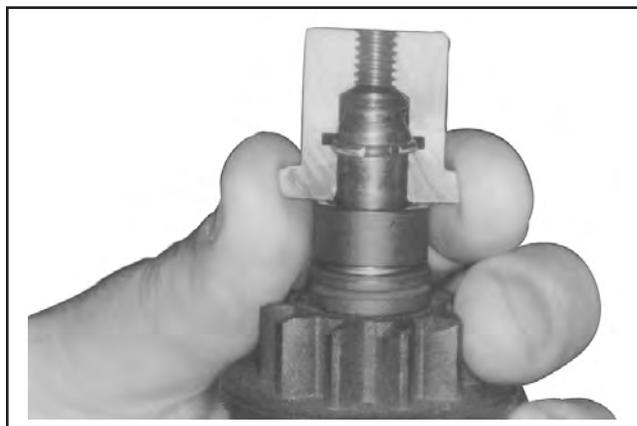


Abbildung 8-36. Montage der inneren Hälfte des Werkzeugs um die Ankerwelle und Haltering.

5. Die mittlere Schraube in das Demontagewerkzeug einsetzen, bis ein Widerstand spürbar ist. Mit einem Schlüssel (1- 1/8 Zoll oder verstellbar) die Basis des Demontagewerkzeugs festhalten. Mit einem weiteren Schlüssel oder Steckaufsatz (1/2 Zoll oder 13 mm) die mittlere Schraube im Uhrzeigersinn drehen (siehe Abbildung 8-37). Der Widerstand an der mittleren Schraube zeigt an, wann der Haltering aus der Aussparung in der Ankerwelle gesprungen ist.

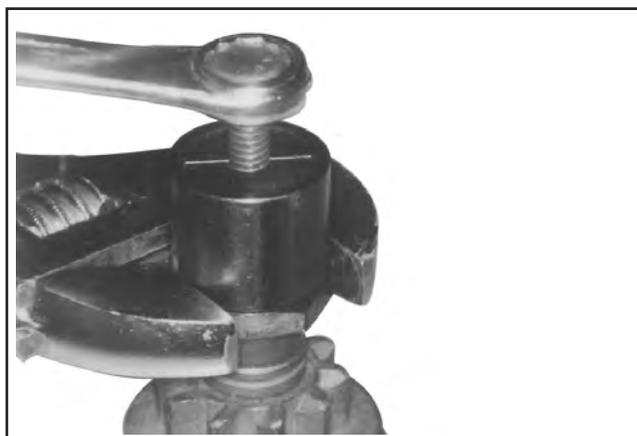


Abbildung 8-37. Dichtung des Werkzeugs und Drehung der mittleren Schraube (Uhrzeigersinn) für die Entfernung des Halterings.

6. Die Antriebsteile von der Ankerwelle entfernen, dabei auf die Reihenfolge achten. Verschmutzte Nuten werden mit Lösungsmittel gereinigt.
7. Die Nuten sollten mit einer dünnen Schmiermittelschicht überzogen sein. Nach Bedarf mit einem Kohler-Schmiermittel für elektrische Anlasser Bendix (siehe Kapitel 2) nachschmieren. Die erneute Montage oder der Austausch der Antriebsteile erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge des Ausbaus.

Montage des Halterings.

1. Den Haltering in der Aussparung in einer der inneren Hälften anbringen. Die andere Hälfte darüber montieren und in den äußeren Teller einziehen.
2. Sicherstellen, dass die Antriebsteile in der korrekten Reihenfolge auf der Ankerwelle befestigt werden.
3. Das Werkzeug so über das Ende der Ankerwelle führen, dass der Haltering im Inneren weiterhin auf dem Wellenende verbleibt. Das Werkzeug mit einer Hand halten und einen leichten Druck in Anlasserrichtung ausüben. Mit einem Hammer auf den oberen Bereich des Werkzeugs klopfen, bis der Haltering in die Aussparung springt. Das Werkzeug demontieren und entfernen.
4. Den Haltering mit einer Zange in die Aussparung drücken.
5. Die inneren Hälften montieren, wobei sich die größere Aussparung um den Federhalterling befindet. Siehe Abbildung 8-38. Den Teller über die Hälften rutschen lassen und die mittlere Schraube anziehen, bis Widerstand spürbar wird.



Abbildung 8-38. Montage der größeren Innenhälfte um den Federhalterling.

6. Die Basis des Werkzeugs mit einem Schlüssel (1 -1/8 Zoll) festhalten und die mittlere Schraube mit einem weiteren Schlüssel (1/2 Zoll oder 13 mm) im Uhrzeigersinn drehen, um den Federhalterling um den Haltering zu ziehen. Wenn der Widerstand sich erhöht, die Drehung abbrechen. Das Werkzeug demontieren und entfernen.
7. Die Staubkappe wieder montieren.

Demontage des Anlassers

1. Die Antriebsteile gemäß den Anweisungen für die Antriebswartung ausbauen.

2. Die kleine erhöhte Linie an der Kante der Antriebsendkappe ermitteln. Bei Anlassern mit Umschalterendkappen vom Typ "A" ist diese mit einer vorgedruckte Linie auf dem Rahmen des Anlassers ausgerichtet. Bei Anlassern mit Endkappen vom Typ "B" verfügt der Rahmen nicht über vorgedruckte Markierungen. Daher ist ein Stück Klebeband auf dem Rahmen anzubringen und eine Linie auf dem Band zu markieren, die mit der erhöhten Linie auf der Endkappe übereinstimmt. Siehe Abbildung 8-41.
3. Die Durchgangsschrauben entfernen.
4. Die Umschalterendkappe gemeinsam mit den Bürsten und Bürstenfedern (Typ "A") entfernen. Die Endkappen vom Typ "B" werden als separate Teile entfernt. Bürsten und Halterung verbleiben im Rahmen.
5. Die Antriebsendkappe demontieren.
6. Den Anker und die Verschlusslasche (soweit vorhanden) von der Innenseite des Anlasserrahmens entfernen.
7. Die Bürsten/Halterungseinheit vom Rahmen (Anlasser Typ "B") entfernen.

Austausch Bürsten Endkappe vom Typ "A".

1. Die Bürstenfedern aus den Aufnahmen in der Bürstenhalterung entfernen. Siehe Abbildung 8-39.
2. Die Gewindeschneidschraube, die negativen Bürsten (-) und die Bürstenhalterung aus Kunststoff entfernen.
3. Die geflanschte Sechskantmutter und die Unterlegscheibe aus Faserstoff vom Bolzenanschluss abnehmen.

Den Bolzenanschluss mit den positiven Bürsten (+) und der Isolierbuchse aus Kunststoff von der Endkappe abnehmen.
4. Die Isolierbuchse auf dem Bolzenanschluss der neuen positiven Bürsten (+) montieren. Den Bolzenanschluss auf der Endkappe des Umschalters montieren. Den Bolzen mit der Unterlegscheibe aus Faserstoff und der geflanschten Sechskantschraube befestigen.
5. Die Bürstenhalterung, neue negative Bürsten (-) und die Gewindeschneidschraube montieren.
6. Die Bürstenfedern und die Bürsten in den Aufnahmen in der Bürstenhalterung montieren. Sicherstellen, dass die angeschragten Bürstenseiten von den Bürstenfedern wegzeigen.

Kapitel 8

Elektrische Anlage und elektrische Teile

HINWEIS: Ein Bürstenhaltewerkzeug verwenden, um die Bürsten in den Aufnahmen zu halten. Ein Bürstenhaltewerkzeug lässt sich leicht aus dünnem Blech herstellen. Siehe Abbildung 8-40.

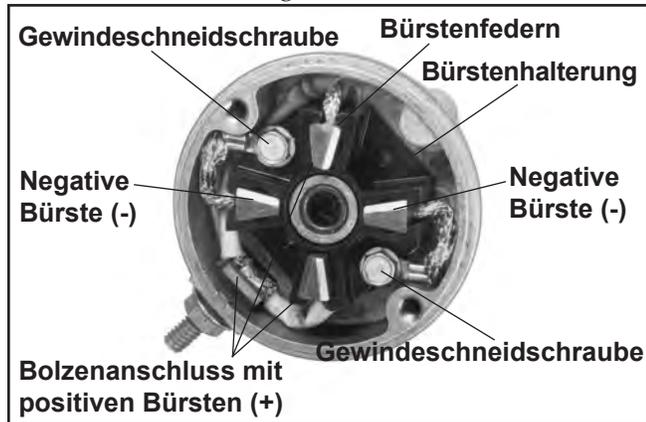


Abbildung 8-39. Endkappe Umschalter Typ "A" mit Bürsten.

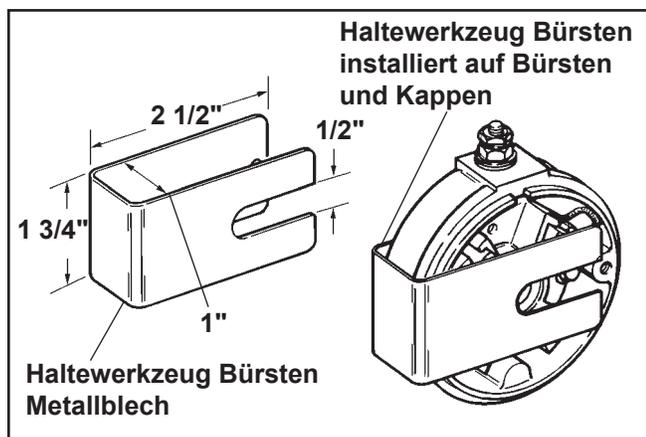


Abbildung 8-40. Bürstenhaltewerkzeug (Endkappe Typ "A").

Austausch Bürsten Endkappe vom Typ "B".

Bei Anlassern mit Endkappen vom Typ "B" befinden sich die Bürsten in einem von der Endkappe separaten Kunststoffgehäuse. Die Ersatzbürsten werden vormontiert im Gehäuse geliefert, wobei zwei große Heftklammern als Halterung dienen.

Wartung des Umschalters

Den Umschalter mit einem groben, fusselfreien Tuch reinigen. Kein Schmirgelleinen verwenden.

Wenn der Umschalter stark verschlissen oder eingekerbt ist, kann er mit einem Drehautomat gedreht werden oder der Anker wird ausgetauscht.

Erneute Montage des Anlassers

1. Die Verschlusslasche (soweit vorhanden) auf die Antriebswelle des Ankers aufsetzen.

2. Den Anker in den Rahmen des Anlassers einsetzen. Sicherstellen, dass die Magneten sich so nahe wie möglich am Ende der Antriebswelle des Ankers befinden. Die Magnete halten den Anker im Rahmen.
3. Die Antriebsendkappe auf der Antriebswelle montieren. Sicherstellen, dass die Markierungen auf der Endkappe und dem Anlasserrahmen übereinstimmen. Siehe Abbildung 8-41.



Abbildung 8-41. Übereinstimmungsmarkierungen Anlassereinheit.

Für Umschalterendkappen Typ "A":

4. Ein Bürstenhalterwerkzeug montieren, um die Bürsten in den Aufnahmen der Umschalterendkappe zu halten.
5. Die Markierungen auf der Umschalterendkappe und dem Anlasserrahmen in Übereinstimmung bringen. Die Antriebsendkappe und die Umschalterendkappe fest auf dem Anlasserrahmen fixieren. Das Bürstenhalterwerkzeug entfernen.

Für Umschalterendkappen Typ "B":

4. Wird die Bürsteneinheit nicht ausgetauscht, die Bürsten in die Aufnahmen in der Halterung einsetzen. In die zurückgezogene Position bringen und die Heftklammern montieren, um die Bürsten zu halten. Siehe Abbildung 8-42.
5. Den Anschlussbolzenblock mit der Kerbe im Anlasserrahmen ausrichten und die Bürsten/Halterungseinheit in den Rahmen einsetzen. Der Umschalter drückt während der Montage der Bürsteneinheit die Heftklammern heraus. Die Endkappe auf der Bürsteneinheit anbringen, so dass die Bohrungen für die Durchgangsschrauben mit denen der Bürstenhalterung ausgerichtet sind.

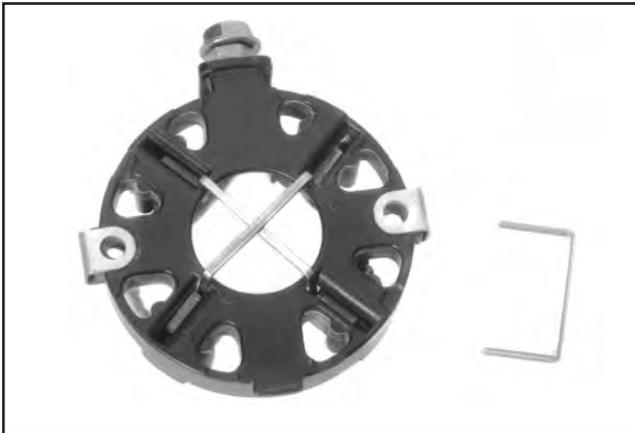


Abbildung 8-42. Endkappe Umschalter Typ "B" mit Bürsten.

6. Die Durchgangsschrauben montieren und gut anziehen.
7. Die Antriebswelle mit Kohler-Schmiermittel für elektrische Anlasser Bendix (siehe Abbildung 2) schmieren. Die Antriebsteile gemäß den Anweisungen für die Antriebswartung montieren.

Elektrische Magnetanlasser

Der folgende Abschnitt behandelt elektrische Magnetanlasser. Viele der Informationen im vorherigen Abschnitt gelten ebenfalls für diesen Anlassertyp und werden deshalb nicht wiederholt. Es können Magnetanlasser Nippondenso oder Delco-Remy verwendet werden. Zuerst wird der Anlasser Nippondenso und anschließend die Wartung des Anlasser Delco-Remy beschrieben.

Betrieb – Magnetanlasser

Wird der Anlasser mit Strom versorgt, bewegt der elektrische Magnet das Antriebsritzel auf der Antriebswelle nach außen, bis es in den Schwungradzahnkranz eingreift. Wenn das Ritzel das Ende der Antriebswelle erreicht, versetzt es das Schwungrad in Drehung und startet somit den Motor.

Wird der Motor gestartet und der Anlasserschalter losgelassen, wird der Anlassermagnet deaktiviert. Der Antriebshebel fährt zurück, das Antriebsritzel löst sich aus dem Zahnkranz heraus und bewegt sich in die zurückgezogene Stellung.

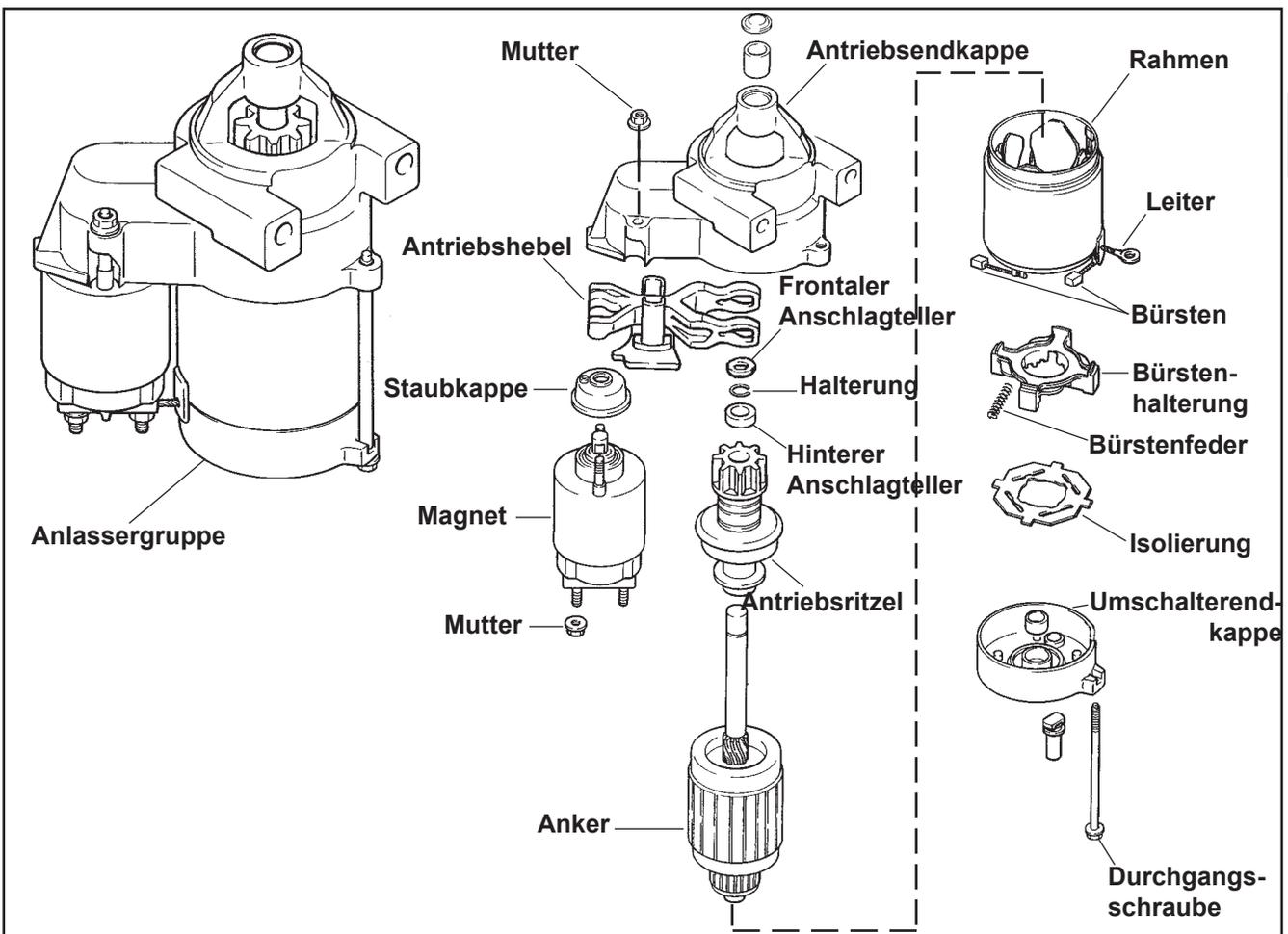


Abbildung 8-43. Magnetanlasser Nippondenso

Kapitel 8

Elektrische Anlage und elektrische Teile

Demontage des Anlassers

1. Das Kabel vom Magnet trennen.
2. Die Sechskantmuttern, die den Magneten halten, entfernen und den Magneten von der Anlassereinheit abnehmen.
3. Die beiden Durchgangsschrauben entfernen.
4. Die Umschalterendkappe entfernen.
5. Die Isolierung und die Bürstenfedern von der Bürstenfederhalterung entfernen.
6. Den Anker aus dem Rahmen entfernen.
7. Den Antriebshebel und den Anker von der Antriebsendkappe entfernen.

HINWEIS: Bei der Entfernung von Antriebshebel und Anker darauf achten, dass die Verschlusslasche nicht gelöst wird.

8. Der Anschlagteller besteht aus zwei gleichartigen Teilen, die von einer Haltevorrichtung in ihrer Position gesichert werden. Die Haltevorrichtung wird von einer Aussparung in der Ankerwelle in ihrer Position gehalten. Um den Anschlagteller zu entfernen, müssen die beiden Teile an der Haltevorrichtung herausgehoben werden.
9. Wenn die Anschlagbündringe entfernt werden, kann die Haltevorrichtung von der Ankerwelle entfernt werden. Die Haltevorrichtungen nicht wiederverwenden.

Austausch der Bürsten

Die Bürsten im Anlasser sind Bestandteil des Anlasserrahmens. Das Bürstensenet, Kohler-Teilenummer **52 221 01-S**, enthält vier Bürsten und Austauschfedern. Ist ein Austausch notwendig, sollten alle vier Bürsten ersetzt werden.

1. Die Bürsten von der Bürstenhalterung und die Halterung vom Rahmen abnehmen.
2. Das Kabel auf der Strebenkante mit einer Kneifzange abschneiden.
3. Die Strebe entgraten.
4. Die Ersatzbürsten verfügen über einen Magnetbereich, der an der Strebe gecrimpt werden muss.
5. Den gecrimpten Bereich an die Strebe löten.
6. Die Bürstenhalterung im Rahmen austauschen und die Bürsten in der Bürstenhalterung anbringen. Die Federn wieder montieren.

Wartung des Anlassers

Alle **500 Betriebsstunden** (oder jährlich, je nachdem, was zuerst eintritt) müssen die Magnetanlasser

demontiert, gereinigt und erneut geschmiert werden. Die Hebel und die Welle mit Schmiermittel für Anlasserantriebe (siehe Kapitel 2) schmieren. Wird dies nicht ausgeführt, können sich Schmutz und Verschleißabrieb ansammeln. Dies kann ein Starten verhindern und zu Beschädigungen am Anlasser oder am Schwungrad führen. Bei staubigen oder schmutzigen Bedingungen kann eine häufigere Wartung notwendig sein.

Erneute Montage des Anlassers

1. Den hinteren Anschlagteller auf der Ankerwelle einsetzen.
2. Die Haltevorrichtung in der Aussparung der Ankerwelle anbringen.

HINWEIS: Es sollte stets eine neue Haltevorrichtung verwendet werden. Die Haltevorrichtung in der Aussparung anziehen, um sie zu fixieren.

3. Den vorderen Anschlagteller auf der Welle anpassen und den vorderen und hinteren Bündring über der Haltevorrichtung zusammenführen. Mit zwei Zangen die beiden Bündringe zusammenpressen, bis sie über der Haltevorrichtung einrasten und sich ineinander verhaken.
4. Die verbleibenden Anlasserteile in umgekehrter Demontagerihenfolge wieder montieren.

Anlasser Delco-Remy

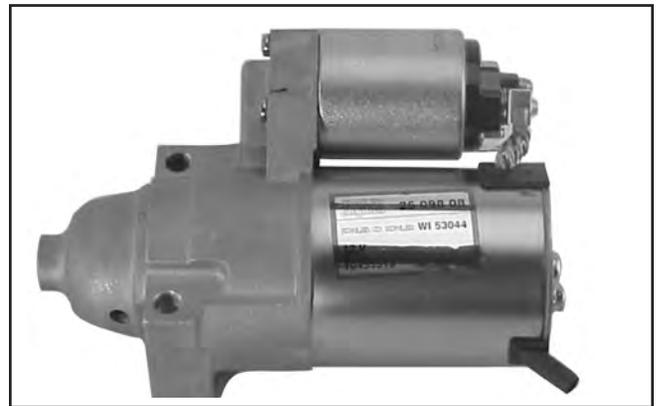


Abbildung 8-44. Kompletter Anlasser Delco-Remy.

Demontage des Anlassers

1. Die Sechskantmutter entfernen und das positive Kabel (+)/Bürstenhalterung vom Endverschluss des Magneten trennen.
2. Die drei Schrauben, mit denen der Magnet am Anlasser befestigt ist, entfernen. Siehe Abbildung 8-45.

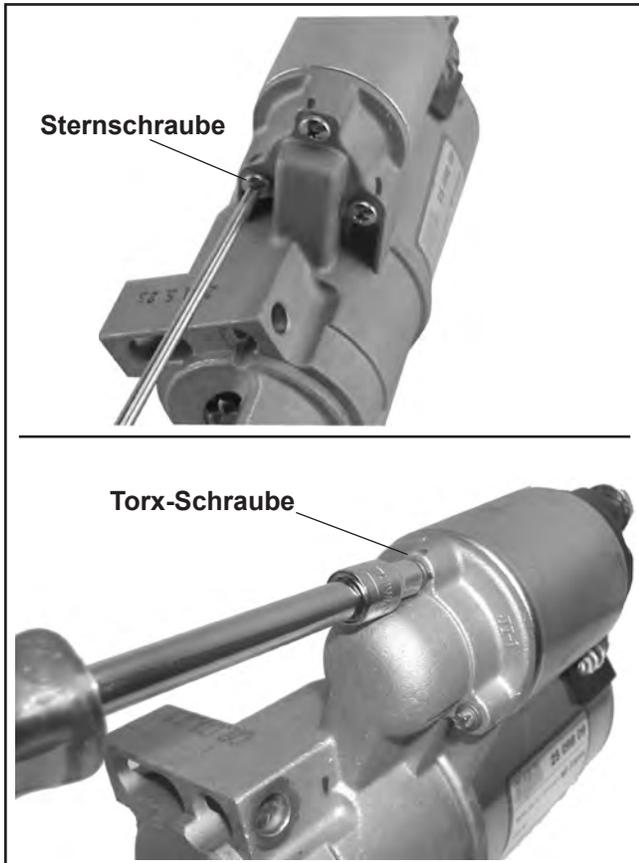


Abbildung 8-45. Ausbau Schrauben Magnet.

3. Wurde der Magnet mit Kreuzschlitzschrauben montiert, so sind der Magnet und die Kolbenfeder von der Antriebsendkappe zu trennen. Wurde der Magnet mit externen Torx-Schrauben befestigt, ist die Kolbenfeder Teil des Magneten. Den Kolbenstift vom Antriebshebel abnehmen. Die Dichtung von der Gehäusevertiefung abnehmen. Siehe Abbildungen 8-46 und 8-47.

HINWEIS: Testverfahren für Überprüfung des Anlassermagneten auf den Seiten 8.39 und 8.40.

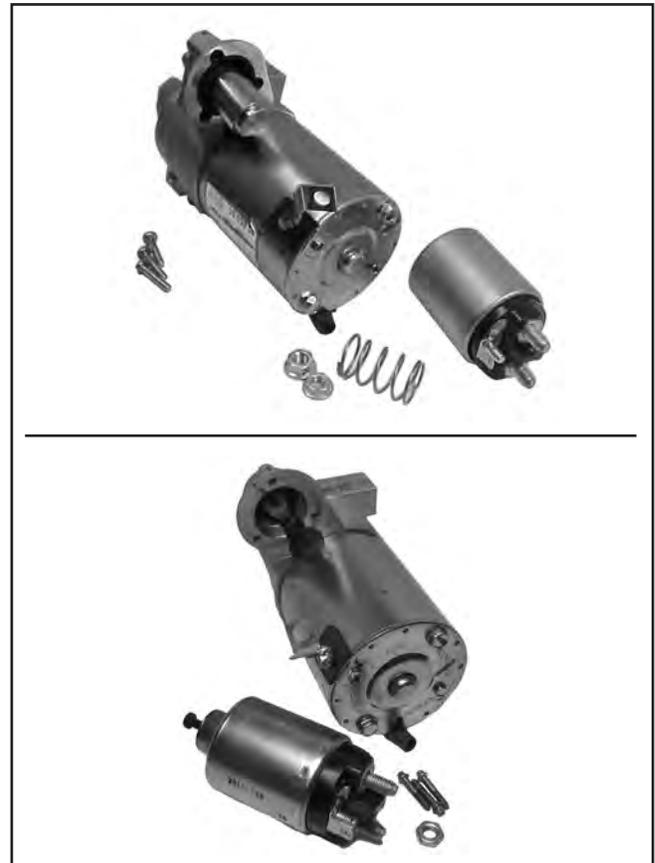


Abbildung 8-46. Aus Anlasser ausgebauter Magnet.

8

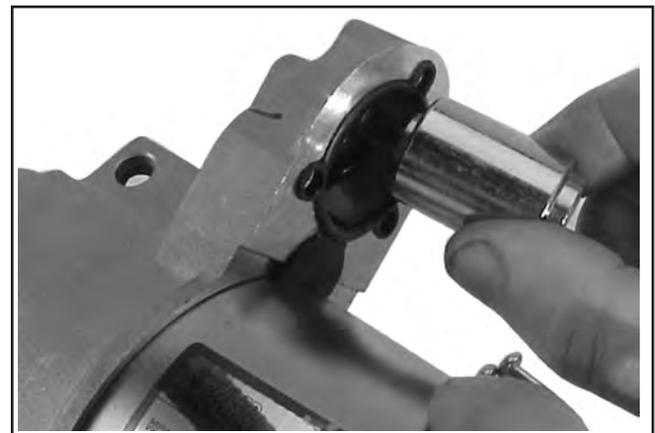


Abbildung 8-47. Abnahme des Kolbens.

4. Die Muttern der beiden (größeren) Durchgangsschrauben entfernen. Siehe Abbildung 8-48.

Kapitel 8

Elektrische Anlage und elektrische Teile



Abbildung 8-48. Ausbau Durchgangsschrauben.

5. Die Umschalterendkappeneinheit mit Bürstenhalterung, Bürsten, Federn und Befestigungskappen entfernen. Die Verschlusslaschen im Inneren des Umschalterendes entfernen. Siehe Abbildung 8-49.

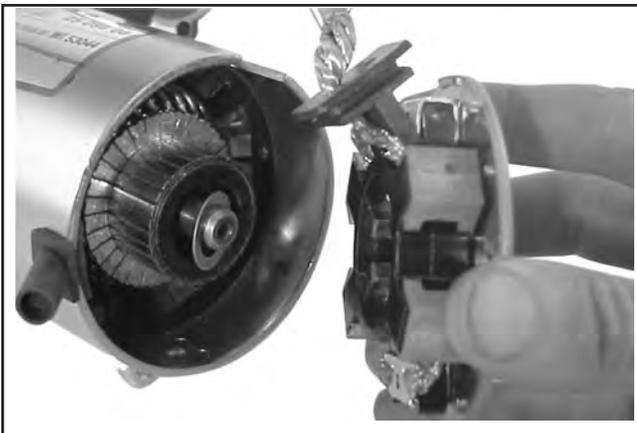


Abbildung 8-49. Abnahme der Umschalterendkappeneinheit.

6. Den Rahmen vom Anker und von der Antriebsendkappe entfernen. Siehe Abbildung 8-50.



Abbildung 8-50. Ausgebauter Rahmen Anlasser.

7. Das Bolzenlager des Antriebshebels und die Grundplatte von der Endkappe entfernen. Siehe Abbildung 8-51.



Abbildung 8-51.

8. Den Antriebshebel abnehmen und den Anker aus der Antriebsendkappe herausdrücken. Siehe Abbildung 8-52.
9. Die Verschlusslasche von der Ankerwelle entfernen. Siehe Abbildung 8-52.



Abbildung 8-52. Entfernter Anker und Hebel.

10. Den Anschlagteller nach unten absenken, um den Haltering freizulegen. Siehe Abbildung 8-53.



Abbildung 8-53. Detailansicht Haltering.



Abbildung 8-54. Entfernung Haltering.

11. Die Haltevorrichtung von der Ankerwelle entfernen. Den Anschlagsteller halten.

HINWEIS: Die alte Haltevorrichtung nicht wiederverwenden.

12. Die Antriebskolbeneinheit vom Anker entfernen.
13. Die Teile reinigen.

HINWEIS: Den Anker weder reinigen, **noch** mit Wasser in Berührung bringen oder Lösungsmittel verwenden. Die Reinigung erfolgt mit einem weichen Tuch oder mit Druckluft.

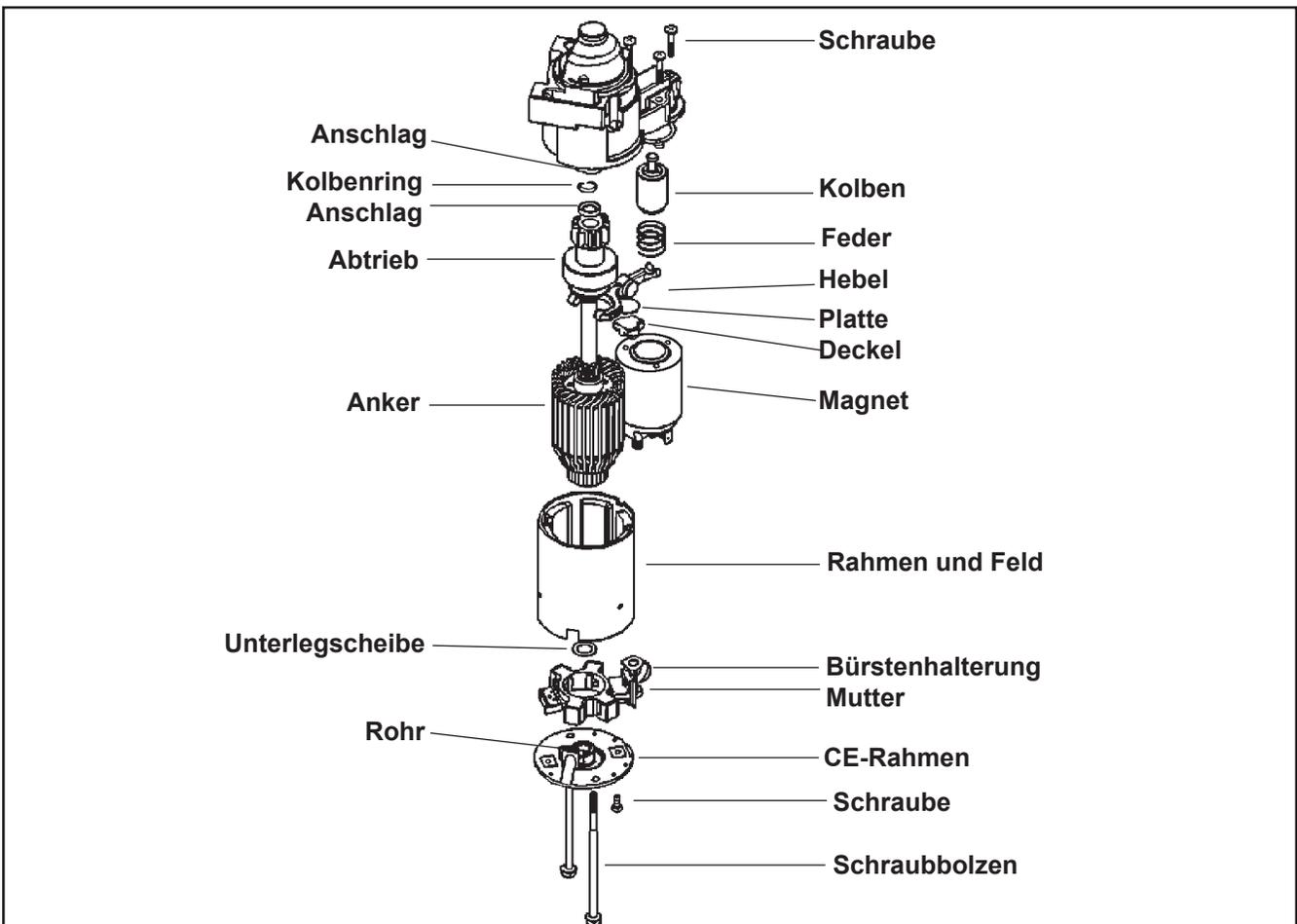


Abbildung 8-55. Anlasser Delco-Remy.

Kapitel 8

Elektrische Anlage und elektrische Teile

Inspektion

Antriebsritzel

Die folgenden Bereiche überprüfen und untersuchen:

- Ritzelzähne auf Verschleiß oder Beschädigungen.
- Oberfläche zwischen Ritzel und Kupplungsmechanismus auf Kratzer oder Unregelmäßigkeiten, die die Dichtung beschädigen könnten.
- Das Antriebszahnrad überprüfen, indem das Zahnradgehäuse festgehalten und das Ritzel gedreht wird. Das Ritzel sollte sich ausschließlich in eine Richtung drehen können.

Bürsten und Federn

Die Federn und Bürsten auf Verschleiß, Ermüdung oder Schäden untersuchen. Die Länge einer jeden Bürste messen. Die Mindestlänge für jede Bürste beträgt **7,6 mm (0,300 Zoll)**. Siehe Abbildung 8-56. Die Bürsten austauschen, wenn sie aufgrund des Verschleißes zu kurz sind oder sich in einem unzureichenden Zustand befinden.

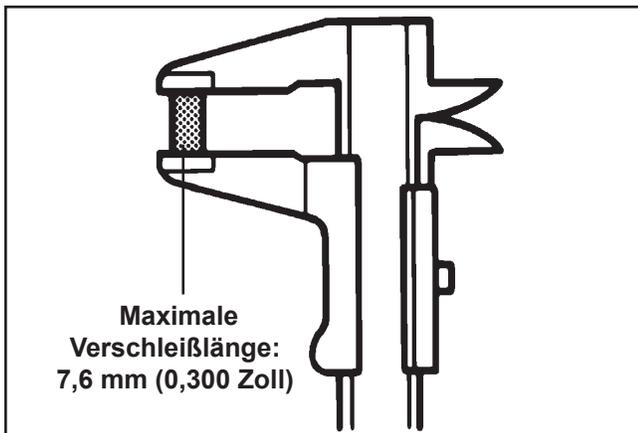


Abbildung 8-56. Überprüfen der Bürsten.

Anker

- Den Umschalter reinigen und untersuchen (Außenfläche). Die Mica-Isolierung muss niedriger sein, als die Umschalterlamellen (Unterschnitt), um einen einwandfreien Betrieb des Umschalters zu garantieren. Siehe Abbildung 8-57.

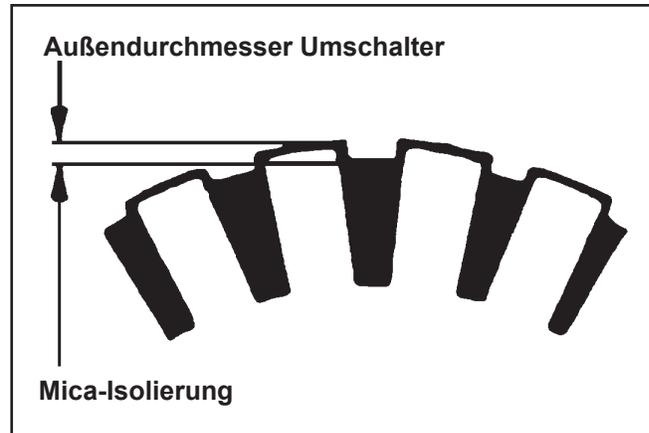


Abbildung 8-57. Mica-Inspektion Umschalter.

- Ein Prüfgerät, das auf die Skala Rx1 eingestellt ist, verwenden. Den Messfühler zwischen zwei unterschiedlichen Umschaltersegmenten anlegen und den Durchgang prüfen. Siehe Abbildung 8-58. Alle Segmente überprüfen. Es muss zwischen allen Segmenten ein Durchgang bestehen, ansonsten ist der Anker defekt.

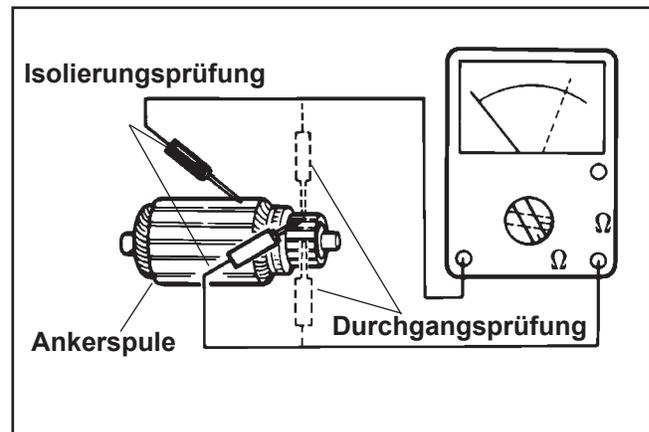


Abbildung 8-58. Überprüfung des Ankers.

- Den Durchgang zwischen den Ankerwicklungssegmenten und den Umschaltersegmenten überprüfen. Siehe Abbildung 8-58. Es sollte kein Durchgang vorhanden sein. Ist zwischen einem der beiden Segmente ein Durchgang vorhanden, befindet sich der Anker nicht in gutem Zustand.
- Überprüfung der Wicklungen/Isolierungen des Ankers auf Kurzschlüsse.

Schaltgabel.

Überprüfen, ob die Schaltgabel vollständig ist und die Kontaktflächen und Bolzen nicht übermäßig abgenutzt, gerissen oder gebrochen sind.

Austausch der Bürsten

Die Bürsten und die Federn werden im Set (4) geliefert. Sollte ein Austausch erforderlich sein, ein Set Bürsten und Federn, Kohler-Teilenummer **25 221 01-S**, verwenden.

1. Die Punkte 1-5 der "Demontage des Anlassers" wiederholen.
2. Die beiden Schrauben entfernen, mit denen die Bürstenhalteeinheit an der Endkappe (Platte) befestigt ist. Die Montagerichtung für die nachfolgende erneute Montage notieren. Siehe Abbildung 8-59. Die alte Bürstenhalteeinheit entsorgen.



Abbildung 8-59. Abnahme der Bürstenhalterung.

3. Die Teile reinigen.
4. Die neuen Bürsten und Federn werden vormontiert in einer Bürstenhalterung mit einem Schutzrohr geliefert, das auch als Montagewerkzeug dient. Siehe Abbildung 8-60.



Abbildung 8-60. Bürstenset für Wartung.

5. Die Schritte 10 bis 13 im Abschnitt "Erneute Montage Anlasser" ausführen. Die Installation ist auszuführen, nachdem Anker, Antriebshebel und Rahmen montiert sind, wenn der Anlasser demontiert wurde.

Wartung des Anlassers

Antriebshebel und Ankerwelle reinigen. Kohler-Schmiermittel für Anlasserantriebe (siehe Kapitel 2) (Versilube G322L oder Mobil Temp SHC 32) auf Hebel und Welle auftragen. Die anderen Teile des Anlassers reinigen und auf Verschleiß oder Beschädigungen überprüfen.

Erneute Montage des Anlassers

1. Die Nuten der Ankerwelle mit Schmiermittel für Anlasserantriebe (siehe Kapitel 2) schmieren. Das Antriebsritzel auf der Ankerwelle montieren.
2. Die Einheit Anschlagteller/Haltevorrichtung montieren.
 - a. Den Anschlagteller auf der Ankerwelle mit der Gegenöffnung (Rille) nach oben montieren.
 - b. Die neue Haltevorrichtung in der größten (hinteren) Aussparung der Ankerwelle installieren. Mit einer Zange in die Aussparung drücken.
 - c. Der Anschlagteller nach oben verschieben und in dieser Position fixieren, damit die Rille die Haltevorrichtung in der Aussparung umgibt. Soweit erforderlich, das Ritzel nach außen auf den Nuten der Ankerwelle gegen die Haltevorrichtung drehen, um den Anschlagteller um die Haltevorrichtung zu positionieren.



Abbildung 8-61. Installation Anschlagteller und Haltevorrichtung.

HINWEIS: Es sollte stets eine neue Haltevorrichtung verwendet werden. Einmal entfernte Haltevorrichtungen nicht wiederverwenden.

3. Die versetzte Verschlusslasche (Anschlag) so installieren, dass der kleinere Versatz der Lasche zur Haltevorrichtung/Bundring ausgerichtet ist. Siehe Abbildung 8-62.

Kapitel 8

Elektrische Anlage und elektrische Teile

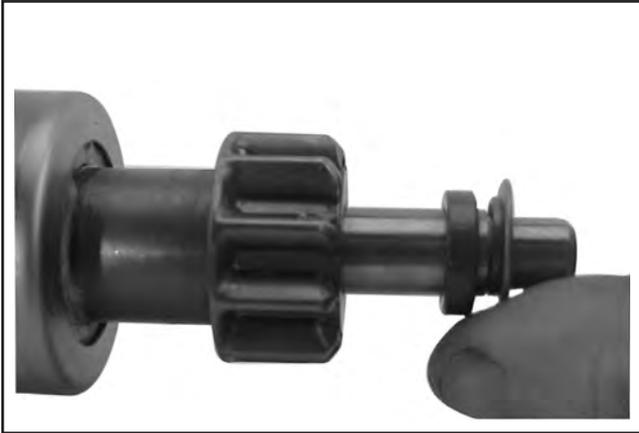


Abbildung 8-62. Installation der Verschlusslasche.

4. Eine geringe Menge Öl auf das Lager auf der Antriebsendkappe auftragen und den Anker mit dem Antriebsritzel installieren.
5. Das Gabelende und den mittleren Bolzen des Antriebshebels mit Antriebsschmiermittel schmieren (siehe Kapitel 2). Das Gabelende zwischen der gehaltenen Scheibe und dem hinterem Ritzelbereich positionieren.
6. Den Anker in die Antriebsendkappe schieben und gleichzeitig den Antriebshebel im Gehäuse positionieren.

HINWEIS: Bei korrekter Installation schließt der Bereich des mittleren Bolzens des Antriebshebels bündig oder unterhalb der bearbeiteten Gehäuseoberfläche ab, die die Stützscheibe aufnimmt. Siehe Abbildung 8-63.

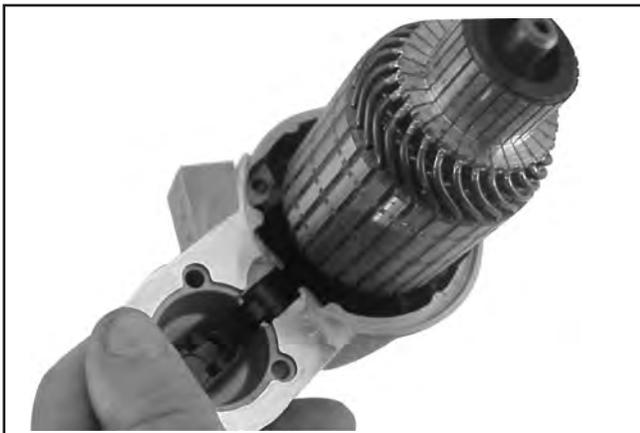


Abbildung 8-63. Installation Anker und Antriebshebel.

7. Die Stützscheibe und anschließend die Gummitülle in der passenden Vertiefung der Antriebsendkappe installieren. Die geformten Vertiefungen in der Tülle sollten nach außen zeigen und mit den Vertiefungen in der Endkappe übereinstimmen bzw. an diesen ausgerichtet werden. Siehe Abbildung 8-64.

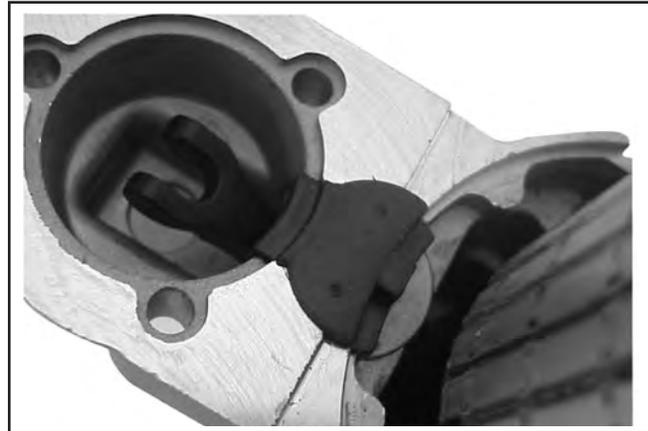


Abbildung 8-64. Installation Stützscheibe und Tülle.

8. Den Rahmen mit der kleinen Vertiefung nach vorn auf Anker und Antriebsendkappe installieren. Die Vertiefung mit dem entsprechenden Bereich der Gummitülle ausrichten. Das Ablaufrohr in der hinteren Aussparung installieren, wenn es vorher entfernt wurde. Siehe Abbildung 8-65.



Abbildung 8-65. Installation von Rahmen und Ablaufrohr.

9. Die flache Verschlusslasche auf dem Ende des Umschalters der Ankerwelle installieren. Siehe Abbildung 8-66.



Abbildung 8-66. Installation der Verschlusslasche.

10. Erneute Montage des Anlasser, wenn die Einheit Bürsten/Bürstenhalterungen **ausgetauscht** wird:
- a. Die Anlassereinheit vertikal auf dem Endgehäuse halten und die montierte Bürstenhalterungseinheit vorsichtig mit dem gelieferten Schutzrohr gegen das Ende des Umschalters/Ankers halten. Die Bohrungen für die Montageschrauben in den Metallklemmen müssen nach oben/außen gerichtet sein. Die Bürstenhalterungseinheit nach unten in Position um den Umschalter schieben und die Tülle für das positive Bürstenkabel (+) in der Gehäuseaussparung installieren. Siehe Abbildung 8-67. Das Schutzrohr kann für spätere Wartungen aufgehoben werden.



Abbildung 8-67. Installation Bürstenhalterungseinheit mit geliefertem Rohr.

Erneute Montage des Anlassers, wenn die Einheit Bürsten/Bürstenhalterungen **nicht ausgetauscht** wird:

- a. Die Haltekappen vorsichtig von jeder Bürsteneinheit abnehmen. Die Federn nicht lösen.



Abbildung 8-68. Entfernung Halteklemme.

- b. Die Bürsten zurück in ihre Aufnahmen einsetzen, so dass sie aus dem Innendurchmesser der Bürstenhalterungseinheit überstehen. Das Bürstenmontagewerkzeug (mit Verlängerung) einsetzen oder das oben beschriebene Rohr einer früheren Bürsteninstallation durch die Bürstenhalterungseinheit so einsetzen, dass die Öffnungen in den Metallmontageklemmen nach oben und nach außen gerichtet sind.
- c. Die Bürstenfedern installieren und die vier Haltekappen einrasten lassen. Siehe Abbildung 8-69.



Abbildung 8-69. Bürstenmontagewerkzeug mit Verlängerung.

- d. Die Anlassereinheit vertikal auf dem Endgehäuse halten und vorsichtig das Werkzeug (mit Verlängerung) und die montierte Originalbürstenhalterungseinheit am Ankerwellenende anbringen. Die Bürstenhalterungseinheit in Position um den Umschalter schieben und die Tülle für das positive Bürstenkabel (+) in der Gehäuseaussparung installieren. Siehe Abbildung 8-70.

Kapitel 8

Elektrische Anlage und elektrische Teile



**Abbildung 8-70. Installation
Bürstenhalterungseinheit mit Werkzeug mit
Verlängerung.**

11. Die Endkappe auf dem Anker und auf dem Rahmen installieren. Die leichte Erhebung auf der Endkappe mit der entsprechenden Aufnahme in der Tülle des positiven Bürstenkabels (+) ausrichten.
12. Die beiden Durchgangsschrauben und die zwei Montageschrauben der Bürstenhalterung installieren. Die Durchgangsschrauben auf **5,6-9,0 N·m (49-79 Zoll lb)** anziehen. Die zwei Montageschrauben der Bürstenhalterung auf **2,5-3,3 N·m (22-29 Zoll lb)** anziehen. Siehe Abbildungen 8-71 und 8-72.



Abbildung 8-71. Anzug Durchgangsschrauben.



**Abbildung 8-72. Anzug Schrauben
Bürstenhalterung.**

13. Den Kolben unter dem oberen Ende des Antriebshebels befestigen und die Feder am Magneten installieren. Die drei Montageschrauben durch die Öffnungen in der Antriebsendkappe einstecken. Mit diesen wird die Magnetdichtung in Position gehalten, dann wird der Magnet montiert. Die Schrauben auf **4,0-6,0 N·m (35-53 Zoll lb)** anziehen.
14. Das Kabel/den Bügel der positiven Bürste (+) an den Magnet anschließen und mit der Sechskantmutter fixieren. Die Mutter auf **8-11 N·m (71-97 Zoll lb)** anziehen. Nicht zu stark anziehen. Siehe Abbildung 8-73.



**Abbildung 8-73. Anschluss des Kabels der
positiven Bürste (+).**

Testverfahren Magnet

Anlasser vom Typ Magnetanlasser

Alle Kabel einschließlich des positiven Bürstenkabels, das am unteren Bolzenanschluss angeschlossen ist, trennen. Das Montagedistanzstück entfernen und den Magnet vom Anlasser abnehmen, um den Test auszuführen.

Test 1. Aktivierungstest Kolben/Antriebsspule Magnet.

Eine 12 Volt-Versorgung und zwei Kabel für den Test verwenden. Ein Kabel an den Endverschluss "S/start" am flachen Ende auf dem Magnet anschließen. Zeitweise* das andere Kabel an den unteren großen Endverschluss anschließen. Siehe Abbildung 8-74. Wird der Anschluss ausgeführt, sollte der Magnet versorgt (ein Klick-Geräusch ist zu hören) und der Kolben sollte eingezogen werden. Den Test mehrmals wiederholen. Wird der Magnet nicht aktiviert, ist er auszutauschen.

*HINWEIS: Die 12 Volt-Testkabel NICHT länger am Magnet angeschlossen lassen, als für die Ausführung der jeweiligen Tests erforderlich. Dadurch können interne Schäden am Magnet auftreten.



Abbildung 8-74. Aktivierungstest Kolben/Antriebsspule Magnet.

Test 2. Aktivierungstest Kolben/Antriebsspule Magnet.

Einen Ohmmeter, der auf die Skala Rx2K oder auf Tonanzeigen eingestellt ist, verwenden und die beiden Kabel des Ohmmeters an die beiden großen Endverschlüsse anschließen. Den vorigen Test (1) ausführen und auf das Vorhandensein des Durchgangs prüfen. Siehe Abbildung 8-75. Der Ohmmeter sollte Durchgang anzeigen. Ist kein Durchgang vorhanden, muss der Magnet ausgetauscht werden. Den Test mehrmals wiederholen, um das Ergebnis zu bestätigen.

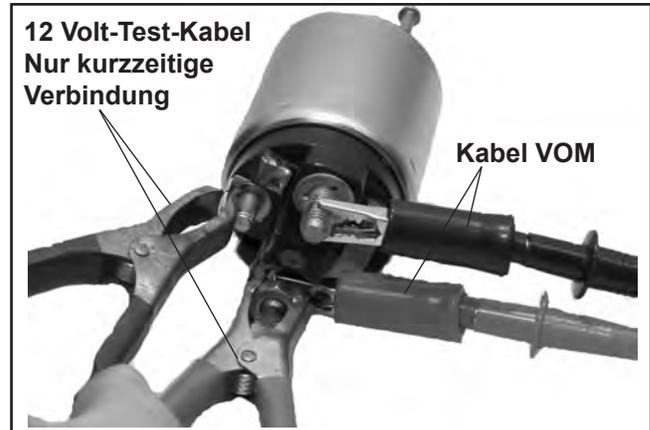


Abbildung 8-75. Durchgangstest Kontakt Magnet/Antriebsspule.

Test 3. Funktionstest Haltespule Magnet.

Das 12 Volt-Testkabel an den Endverschluss "S/start" am flachen Ende auf dem Magnet und das andere Kabel an das Gehäuse oder die Montagefläche des Magneten anschließen. Dann den Kolben manuell "In" drücken, und überprüfen, ob die Haltespule den Kolben in eingezogener Position hält. Siehe Abbildung 8-76. Die Testkabel nicht für längere Zeit am Magneten angeschlossen lassen. Bleibt der Kolben nicht in der eingezogenen Position, so muss der Magnet ausgetauscht werden.

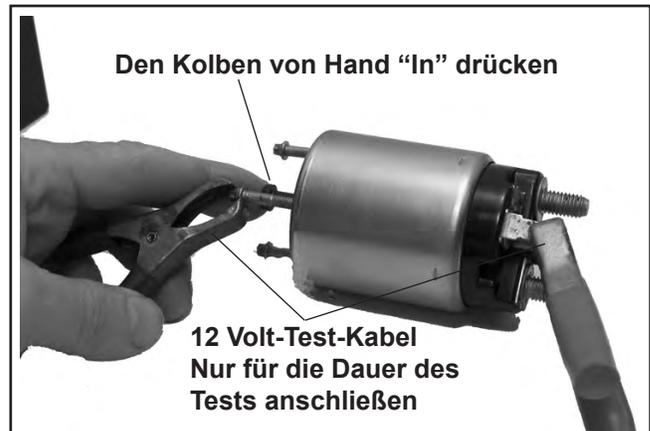


Abbildung 8-76. Funktionstest/Haltespule.

Kapitel 8

Elektrische Anlage und elektrische Teile

Test 4. Durchgangstest Kontakt/Haltespule Magnet.

Einen Ohmmeter, der auf die Skala Rx2K oder auf Tonanzeigen eingestellt ist, verwenden und die beiden Kabel des Ohmmeters an die beiden großen Endverschlüsse anschließen. Den vorigen Test (3) ausführen und auf das Vorhandensein des Durchgangs prüfen. Siehe Abbildung 8-77. Das Messgerät sollte Durchgang anzeigen. Ist kein Durchgang vorhanden, muss der Magnet ausgetauscht werden. Den Test mehrmals wiederholen, um das Ergebnis zu bestätigen.

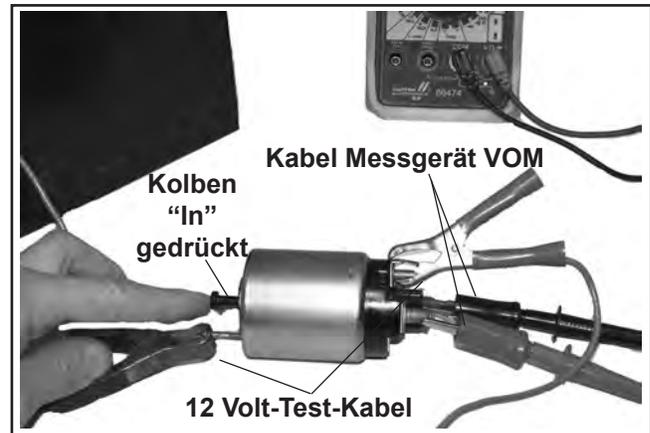


Abbildung 8-77. Durchgangstest Kontakt Magnet/Haltespule.

Kapitel 9

Demontage



WARNUNG: Versehentliche Starts!

Motor abschalten. Der versehentliche Start kann zu schweren Verletzungen auch mit Todesfolge führen. Bevor auf dem Motor oder auf der Ausrüstung gearbeitet wird, ist der Motor wie folgt abzuschalten: 1) Die Zündkerzenkabel trennen. 2) Das negative Batteriekabel (-) von der Batterie trennen.

Allgemeine Informationen

Nach und nach werden die einzelnen Motorteile nach der Demontage gereinigt. Nur sorgfältig gereinigte Teile können genauestens auf Abnutzung und Beschädigungen untersucht und vermessen werden. Es ist eine Vielzahl handelsüblicher Reinigungsmittel erhältlich, mit denen sich Schmutz, Öl und Ruß von den Motorenteilen entfernen lassen. Bei der Verwendung dieser Reiniger sind die Hinweise und Sicherheitsanweisungen des Herstellers genauestens zu befolgen.

Sicherstellen, dass alle Reinigerreste vor der erneuten Montage und der Inbetriebnahme des Motors gründlich entfernt wurden. Selbst kleine Mengen dieser Reinigungsmittel können die Schmiereigenschaften von Motoröl stark beeinträchtigen.

Typische Vorgehensweise bei der Montage

Der folgende Abschnitt beschreibt die empfohlene Vorgehensweise für eine vollständige Motordemontage. Der Ablauf kann aufgrund von Optionen oder Spezialausrüstung variieren.

1. Die Zündkerzenkabel trennen
2. Die Kraftstoffzufuhr unterbrechen
3. Das Öl aus dem Kurbelgehäuse ablassen und den Ölfilter entfernen
4. Den Auspuff abnehmen
5. Die Luftfiltereinheit entfernen
6. Die Kraftstoffpumpe entfernen
7. Die Steuerkonsole (soweit vorhanden) abnehmen
8. Gashebel und Choke entfernen
9. Die externen Steuerungen des Drehzahlreglers abnehmen
10. Den Vergaser demontieren
11. Den Oil Sentry™ entfernen (soweit vorhanden)
12. Den elektrischen Anlasser entfernen
13. Die äußeren Bleche und das Lüftergehäuse demontieren
14. Die inneren Bleche und den Entlüfterdeckel demontieren

15. Die Ventildeckel abnehmen
16. Die Zündmodule entfernen
17. Den Ansaugkrümmer abnehmen
18. Die Zündkerzen herausnehmen
19. Die Zylinderköpfe und die hydraulischen Stößel ausbauen
20. Den Grasschutz und den Lüfter demontieren
21. Das Schwungrad ausbauen
22. Den Stator und die Stützplatten entfernen
23. Die Einheit der Verschlussplatten entfernen
24. Die Nockenwelle ausbauen
25. Die Pleuelstangen samt Kolben und Kolbenringen ausbauen
26. Die Kurbelwelle ausbauen
27. Die Drehzahlreglerwelle ausbauen
28. Den Simmerring auf dem Schwungradende entfernen

Die Zündkerzenkabel trennen

1. Die Kabel von den Zündkerzen trennen. Siehe Abbildung 9-1.

HINWEIS: Ausschließlich an der Kappe ziehen, um Schäden an den Zündkerzenkabeln zu vermeiden.



Abbildung 9-1. Beide Zündkerzenkabel trennen.

Die Kraftstoffzufuhr unterbrechen

Kapitel 9 Demontage

Das Öl aus dem Kurbelgehäuse ablassen und den Ölfilter entfernen

1. Den Öleinfüllstopfen, den Messstab und eine der Ölablassschrauben entfernen.



Abbildung 9-2. Entfernung des Messstabs aus dem Rohr.



Abbildung 9-3. Abnahme des Öleinfüllstopfens vom Deckel.



Abbildung 9-4. Abnahme der Ölablassschraube.

2. Das vollständige Ablassen des Öls aus dem Kurbelgehäuse und dem Ölfilter erfordert ausreichend Zeit.

3. Den Ölfilter entfernen und entsorgen. Siehe Abbildung 9-5.

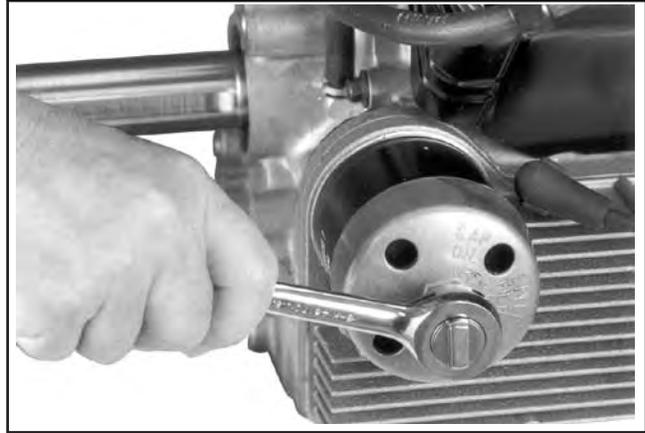


Abbildung 9-5. Ausbau des Ölfilters.

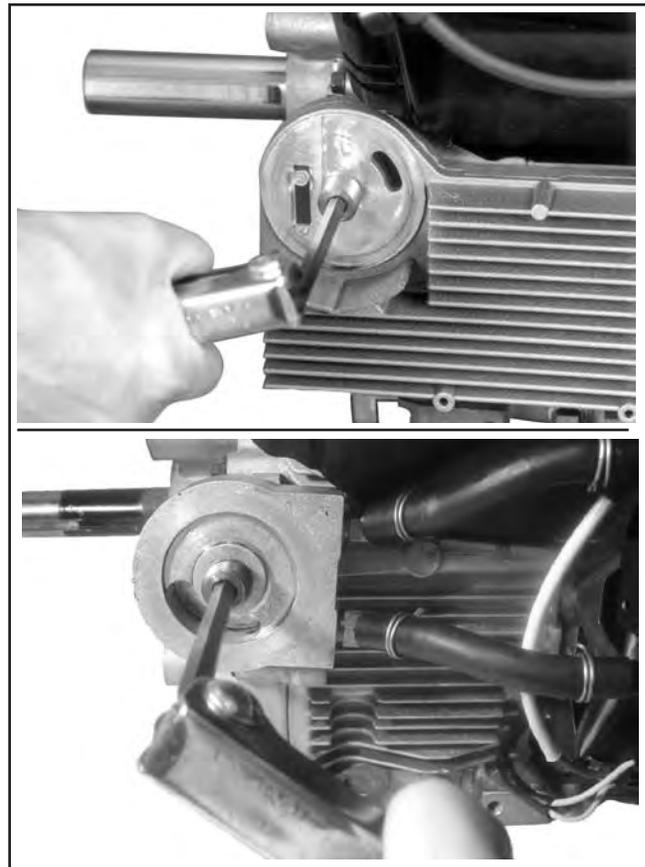


Abbildung 9-6. Ausbau des Adapternippels des Ölfilters.

4. Ein Austauscher für die Ölkühlung gehört auf bestimmten Modellen zur Standardausstattung, bei anderen zum optionalen Zubehör. Dabei kann es sich um ein Gehäuse aus Aluminiumguss, als Teil des Ölfilteradapters handeln, oder der Austauscher ist am Lüftergehäuse und vom

Ölfilter getrennt angebracht. In diesem Falle sind der Adapter und der Austausch für die Ölkühlung zu entfernen. Siehe Abbildungen 9-6 und 9-7.

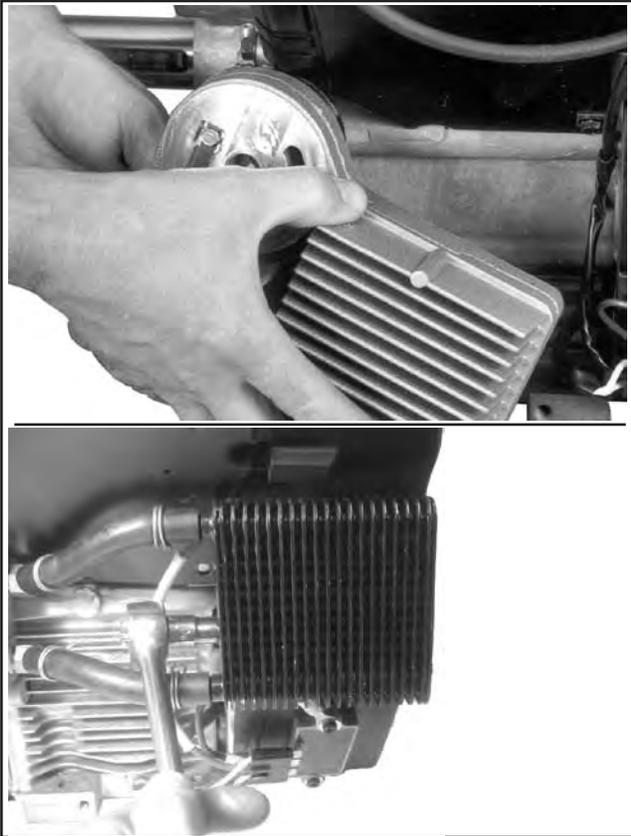


Abbildung 9-7. Entfernung des Austauschers für die Ölkühlung.

Den Auspuff abnehmen

1. Das Abgassystem und das Befestigungsdistanzstück vom Motor abnehmen. Bei Motoren mit Klappenverkleidung ist diese nun abzunehmen.

Die Luftfiltereinheit entfernen

Standard-Luftfilter

1. Die Haken oder den Griff lösen und den Deckel abnehmen. Hierzu ist auf Kapitel 4 Bezug zu nehmen.
2. Die Flügelmutter vom Einsatzdeckel abnehmen.
3. Den Einsatzdeckel, den Luftfiltereinsatz mit dem Vorfilter und die Bolzendichtung entfernen.
4. Die geflanschten Sechskantschrauben, die die Halterung und den Sockel fixieren, entfernen. Siehe Abbildung 9-8. Die zwei zusätzlichen

hinteren Schrauben müssen entfernt werden, wenn der Motor mit einer rückwärtigen Halterung für den Luftfilter ausgestattet ist. Siehe Abbildung 9-9.



Abbildung 9-8. Abnahme der Halterung des Luftfiltersockels.



Abbildung 9-9. Schrauben der hinteren Halterung des Luftfilters.

5. Die Halterung abnehmen und nachfolgend den Sockel und die Dichtung entfernen, indem der Gummi-Entlüftungsschlauch vorsichtig durch den Sockel herausgezogen wird. Siehe Abbildung 9-10.



Abbildung 9-10. Entfernung des Entlüftungsschlauchs vom Sockel.

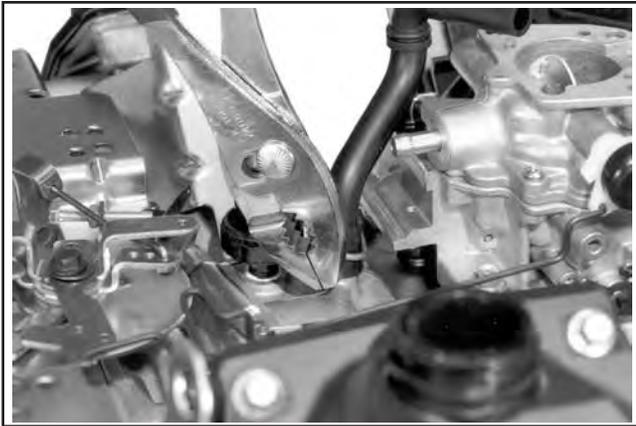


Abbildung 9-11. Entfernung des Schlauchs vom Entlüfterdeckel.

6. Den Gummi-Entlüftungsschlauch vom Entlüfterdeckel abnehmen. Siehe Abbildung 9-11.

Hochleistungsluftfilter

1. Den Entlüftungsschlauch von der Befestigung im Adapter oder im Kurvenstück trennen.
2. Die beiden Schrauben (Modelle mit einzylindrigem Vergaser), oder die geflanschten Sechskantschraubbolzen (Modelle mit zweizylindrigem Vergaser) entfernen, mit denen Adapter oder Kurvenstück befestigt sind. Siehe Abbildung 9-12.

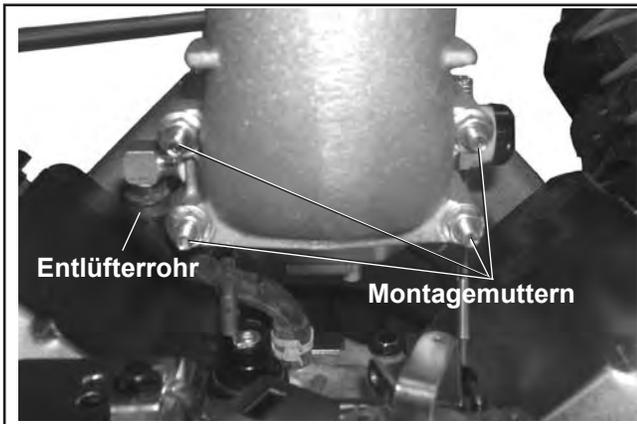


Abbildung 9-12. Entlüftungsschlauch, Montageschrauben und Adapter-Kurvenstück (Darstellung zweizylindriges Modell).

3. Die Befestigungsschrauben der Haupthalterung des Luftfilters an den Ventildeckeln entfernen. Bei **Modellen mit zweizylindrigen Vergasern** werden die beiden Befestigungsschrauben auf der Oberseite des Ansaugkrümmers entfernt. Die Rückzugsfeder des Chokes aushängen, soweit vorhanden. Keine Teile verlieren. Siehe Abbildung 9-13.



Abbildung 9-13. Montageschrauben der Halterung des Luftfilters (Darstellung zweizylindriges Modell).

4. Den Hochleistungsluftfilter als Einheit vom Motor abnehmen. Siehe Abbildung 9-14.



Abbildung 9-14. Abnahme des Hochleistungsluftfilters (Darstellung zweizylindriges Modell).

Die Kraftstoffpumpe entfernen

WARNUNG: Explosive Substanz!

Benzin ist eine extrem leicht entflammare Substanz, deren Dämpfe bei Entzündung explodieren können. Das Benzin sollte in zugelassenen Behältern in gut belüfteten Räumen, in denen sich keine Personen aufhalten, in ausreichender Entfernung zu offenem Feuer und Funkenquellen aufbewahrt werden. Der Kraftstofftank darf nicht gefüllt werden, wenn der Motor läuft oder noch warm ist: durch ein eventuelles Verschütten des Kraftstoffs könnte beim Kontakt mit den heißen Teilen oder durch von der Zündanlage ausgehende Funken ein Brand entstehen. Den Motor keinesfalls in der Nähe von verschüttetem Kraftstoff anlassen. Benzin darf keinesfalls als Lösungsmittel für die Reinigung verwendet werden.

Impulskraftstoffpumpe

1. Die Kraftstoffleitungen vom Vergaser und vom Kraftstofffilter abnehmen. Siehe Abbildung 9-15.



Abbildung 9-15. Abnahme der Kraftstoffeinlassleitung zum Vergaser.

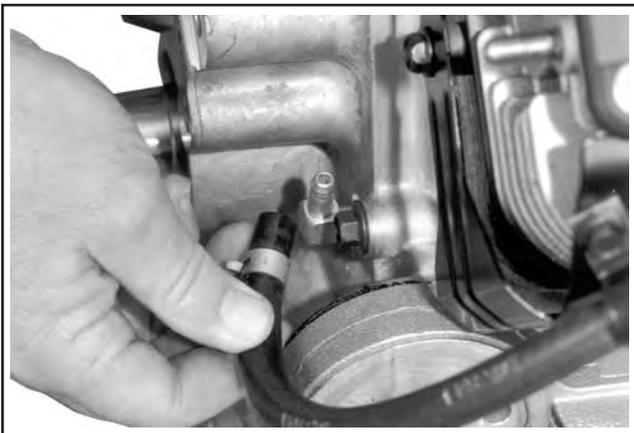


Abbildung 9-16. Abnahme der Impulsleitung vom Kurbelgehäuse.

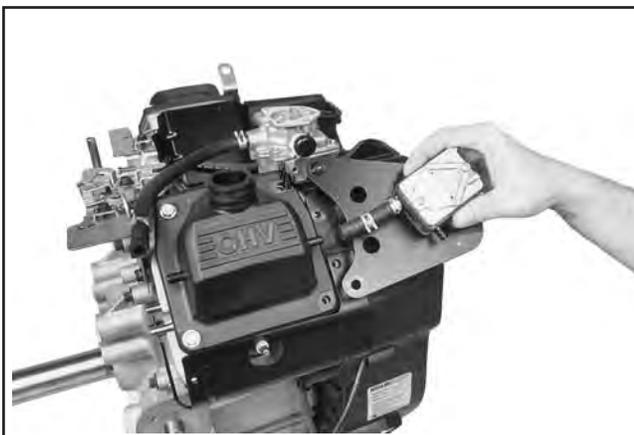


Abbildung 9-17. Abnahme der Impulsleitung vom Ventildeckel (ältere Modelle).

2. Die Impulsleitung (im Leerlauf) vom Kurbelgehäuse oder vom Ventildeckel bei älteren Modellen trennen. Siehe Abbildungen 9-16 und 9-17.

3. Die beiden geflanschten Sechskantschrauben, die die Kraftstoffpumpe an der Halterung oder am Lüftergehäuse fixieren, entfernen. Siehe Abbildung 9-18. Das Gehäuse der Kraftstoffpumpe kann aus Metall oder aus Kunststoff sein.



Abbildung 9-18. Die Befestigungsschrauben der Kraftstoffpumpe entfernen (Darstellung der Pumpe mit Metallgehäuse).

4. Die Ausrichtung der Kraftstoffpumpe notieren oder markieren, dann die Pumpe samt Leitungen entfernen, wie in Abbildung 9-19 gezeigt.



Abbildung 9-19. Abnahme der Kraftstoffpumpe und der Leitungen.

Mechanische Kraftstoffpumpe

Die mechanische Kraftstoffpumpe ist Teil der Ventildeckeleinheit. Siehe Abbildung 9-20.

1. Die Kraftstoffleitungen am Pumpenausgang und am Kraftstoffleistungsfilter abnehmen.
2. Die Kraftstoffpumpe wird gemeinsam mit dem Ventildeckel abgenommen. Hierzu ist auf die Vorgehensweise zur Entfernung des Ventildeckels Bezug zu nehmen.



Abbildung 9-20. Mechanische Kraftstoffpumpe.

Die Steuerkonsole (soweit vorhanden) abnehmen

1. Die Kabel der Kontrollleuchte des Oil Sentry™ trennen.
2. Das Steuerkabel des Chokes von der Steuerkonsole abnehmen.
3. Die Welle oder das Steuerkabel der Drosselklappe abnehmen.
4. Die Konsole vom Lüftergehäuse abnehmen.

Gashebel und Choke entfernen

1. Die vier geflanschten Sechskantschrauben, mit denen die Steuerkonsole und die hintere Halterung des Luftfilters (einige Modelle) an den Zylinderköpfen befestigt sind, entfernen. Siehe Abbildungen 9-21 und 9-22.

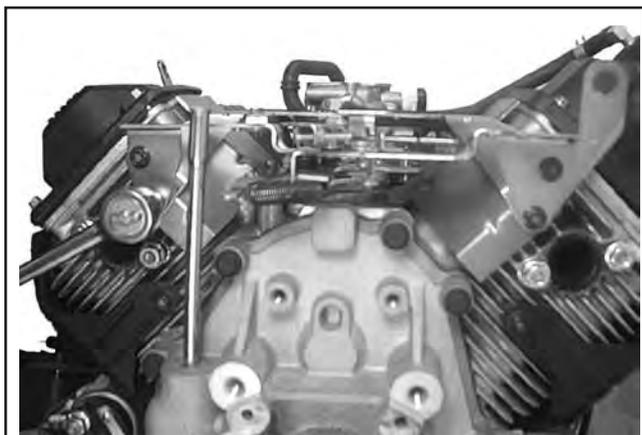


Abbildung 9-21. Abnahme der Steuerkonsole.

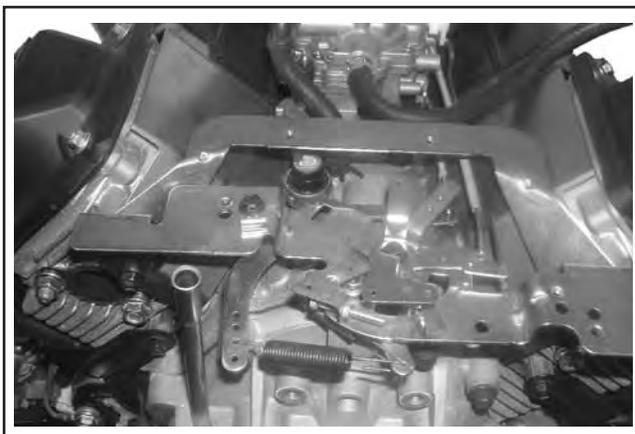


Abbildung 9-22. Hintere Halterung des Luftfilters (einige Modelle).

2. Die Positionen der Öffnungen der Feder markieren und die Feder vom Drehzahlreglerhebel abnehmen. Siehe Abbildung 9-23.

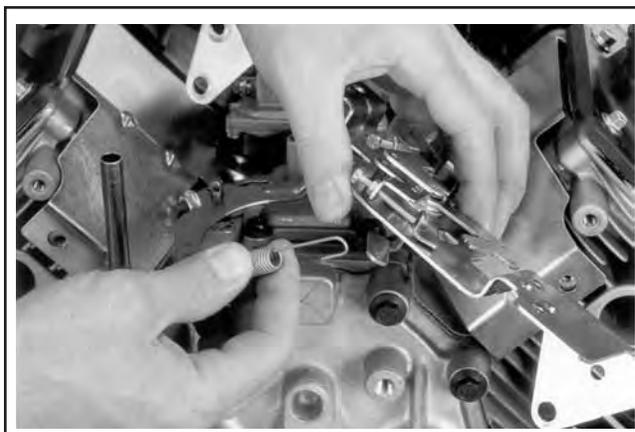


Abbildung 9-23. Die Feder von der Halterung abnehmen.

3. Die Gestänge des Chokes vom Antriebshebel des Chokes und vom Vergaser abnehmen. Siehe Abbildung 9-24.

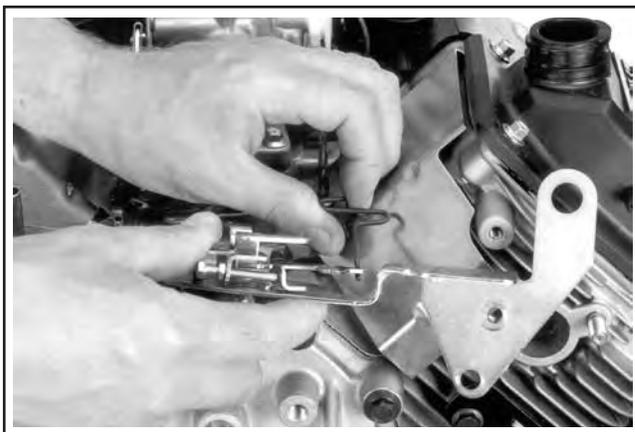


Abbildung 9-24. Das Gestänge des Chokes vom Antriebshebel abnehmen.

Die externen Steuerungen des Drehzahlreglers abnehmen

1. Die geflanschte Sechskantmutter lösen und den Drehzahlreglerhebel von der Drehzahlreglerwelle entfernen. Siehe Abbildung 9-25. Den Hebel am Gestänge der Drosselklappe befestigt lassen und die Einheit auf dem oberen Bereich des Kurbelgehäuses ablegen.

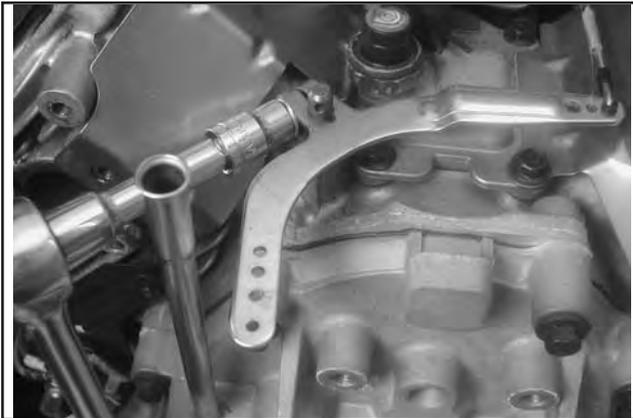


Abbildung 9-25. Abnahme des Drehzahlreglerhebels.

Den Vergaser demontieren

⚠️ WARNUNG: Explosive Substanz!

Benzin ist eine extrem leicht entflammare Substanz, deren Dämpfe bei Entzündung explodieren können. Das Benzin sollte in zugelassenen Behältern in gut belüfteten Räumen, in denen sich keine Personen aufhalten, in ausreichender Entfernung zu offenem Feuer und Funkenquellen aufbewahrt werden. Der Kraftstofftank darf nicht gefüllt werden, wenn der Motor läuft oder noch warm ist: durch ein eventuelles Verschütten des Kraftstoffs könnte beim Kontakt mit den heißen Teilen oder durch von der Zündanlage ausgehende Funken ein Brand entstehen. Den Motor keinesfalls in der Nähe von verschüttetem Kraftstoff anlassen. Benzin darf keinesfalls als Lösungsmittel für die Reinigung verwendet werden.

1. Das Kabel des Kraftstoffabstellmagneten und das Massekabel trennen, soweit vorhanden. Siehe Abbildung 9-26.

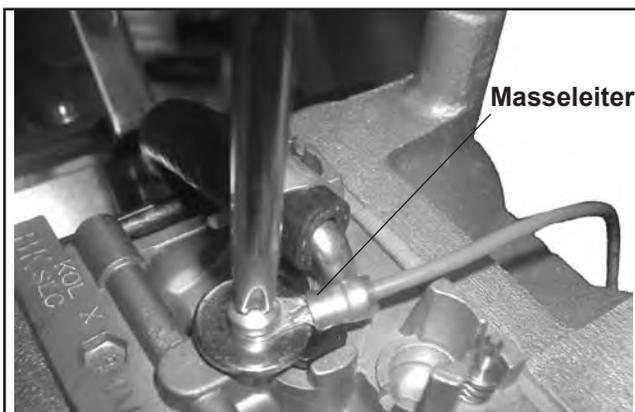


Abbildung 9-26. Abnahme des Massekabels (Darstellung zweizylindriges Modell).

2. Nur für Modelle mit einzylindrigem Vergaser: Die beiden Befestigungsschrauben des Vergasers entfernen. Siehe Abbildung 9-27.

Nur für Modelle mit einzylindrigem Vergaser: Soweit erforderlich, zwei gemeinsam gesperrte geflanschte Sechskantmuttern verwenden und die beiden Befestigungsbolzen des Vergasers auf der Anlaufseite des Ansaugkrümmers und einen der Bolzen auf der Seite des Ölfilters entfernen.

Den Vergaser drehen, um den Anschluss des Entlüfterdeckels und den Öldruckschalter (soweit vorhanden) zu leeren. Den Vergaser, das Gestänge der Drosselklappe, das Gestänge des Chokes und den Drehzahlreglerhebel abnehmen, ohne diese in die Einzelteile zu zerlegen.

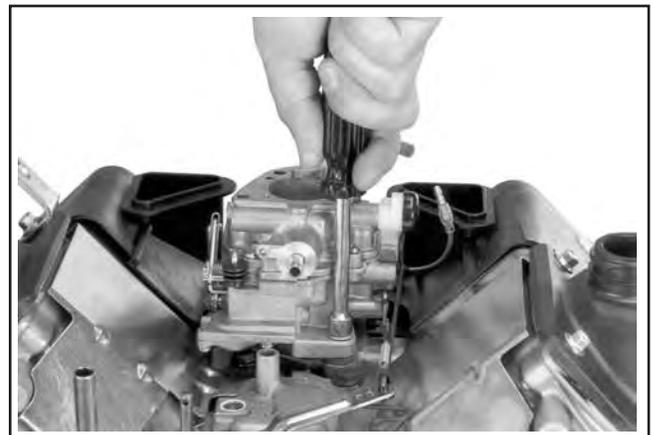


Abbildung 9-27. Entfernung der Befestigungsschrauben des Vergasers.

3. Den Vergaser, das Gestänge der Drosselklappe und den Drehzahlreglerhebel abnehmen, ohne diese in die Einzelteile zu zerlegen. Siehe Abbildung 9-28.

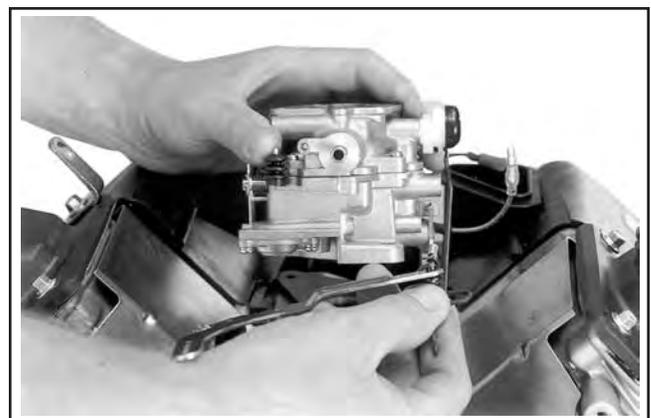


Abbildung 9-28. Abnahme der Vergasereinheit mit angeschlossenem Drehzahlreglerhebel.

4. Die Dichtung des Vergasers entfernen.

Kapitel 9 Demontage

5. Soweit erforderlich, können der Vergaser, das Gestänge der Drosselklappe und der Drehzahlreglerhebel auseinander genommen werden. Nach der Demontage die Buchsen wieder am Gestänge befestigen, damit diese nicht verloren gehen.

Den Oil Sentry™ entfernen (soweit vorhanden)

1. Das Kabel vom Schalter des Oil Sentry™ trennen.
2. Den Schalter Oil Sentry™ vom Entlüfterdeckel entfernen. Siehe Abbildung 9-29.



Abbildung 9-29. Entfernung des Schalters Oil Sentry™ vom Entlüfterdeckel.

Den elektrischen Anlasser entfernen

1. Die Kabel vom Anlasser trennen.
2. Die beiden geflanschten Sechskantschrauben entfernen. Siehe Abbildung 9-30.

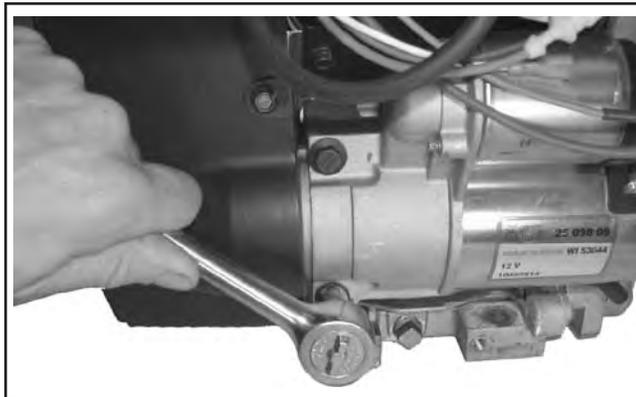


Abbildung 9-30. Abnahme des elektrischen Anlassers.

3. Die Anlassereinheit und eventuelle Distanzstücke (soweit verwendet) entfernen.

Die äußeren Bleche und das Lüftergehäuse demontieren

1. Den Anschluss vom Gleichrichter-Regler auf dem Lüftergehäuse abnehmen. Siehe Abbildung 9-31.

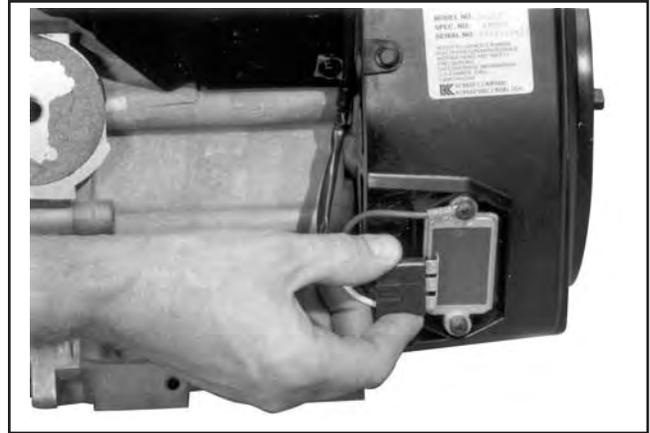


Abbildung 9-31. Abnahme des Anschlusses vom Gleichrichter-Regler.

2. Die Spitze des Messstabs oder ein ähnliches kleines und flaches Werkzeug benutzen, um die Sperrlasche aufzubiegen. Danach den Anschluss B+ (mittleres Kabel) von der Klemme entfernen, wie in Abbildung 9-32 gezeigt. Dadurch kann das Lüftergehäuse entfernt werden, ohne dass Eingriffe an der Verkabelung nötig sind.

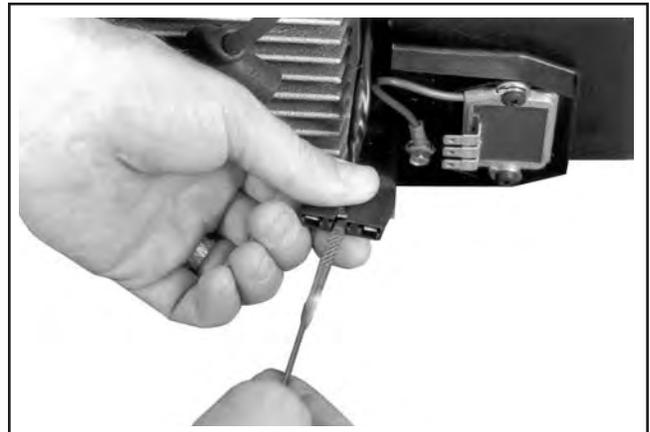


Abbildung 9-32. Das Kabel B+ von der Klemme entfernen.

3. Der Gleichrichter-Regler muss nicht vom Lüftergehäuse abgenommen werden. Wenn der Motor mit SMART-SPARK™ ausgestattet ist, muss das Zündverstellungsmodul (SAM) vom Zylindergehäuse oder vom Lüftergehäuse abgenommen werden. Siehe Abbildung 9-33. Das Modul hängt dann absichtlich lose an der Verkabelung.

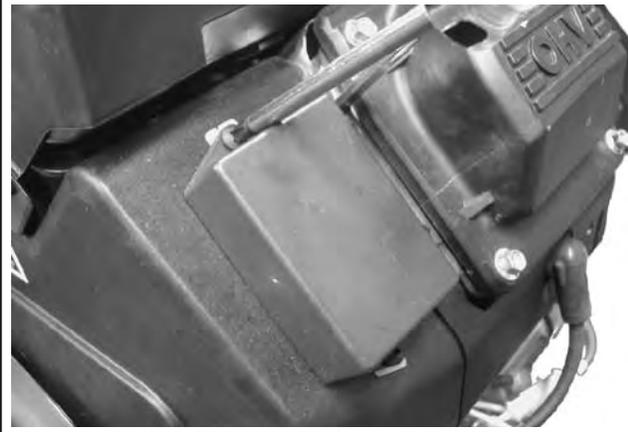
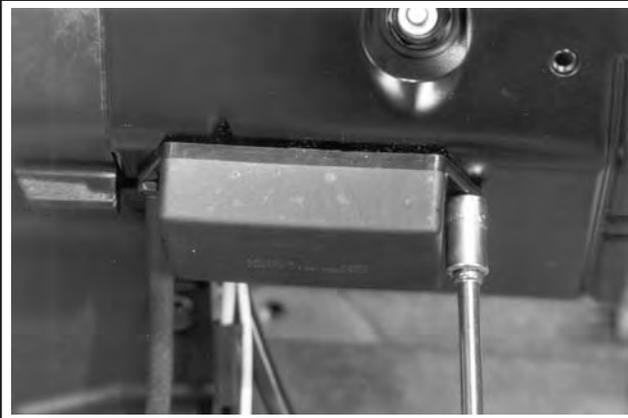


Abbildung 9-33. Entfernung des Zündverstellungsmoduls (SAM) (entsprechende Modelle).

4. Die drei (für jede Seite) geflanschten Sechskantschrauben, die die äußeren Bleche fixieren, entfernen. Die Position einer jeden Hebelasche und der zwei kurzen Schrauben (eine auf jeder Seite unten) für die erneute Montage notieren. Siehe Abbildung 9-34.



Abbildung 9-34. Die Position der zwei kurzen Schrauben notieren.



Abbildung 9-35. Entfernung der äußeren Bleche.

5. Die äußeren Bleche auf beiden Seiten entfernen. Siehe Abbildung 9-35.
6. Bei Motoren mit Metall-Grasschutz ist der Gasschutz vor dem Lüftergehäuse abzunehmen. Siehe Abbildung 9-36. Der Kunststoff-Grasschutz kann nach der Abnahme des Lüftergehäuses entfernt werden.



Abbildung 9-36. Abnahme des Metall-Grasschutzes.

7. Die Unterlegscheibe und die untere Schraube des Lüftergehäuses abnehmen, mit denen das Massekabel des Gleichrichter-Reglers oder die Erdunglasche befestigt sind.
8. **Nur für Modelle mit zweizylindrigem Vergaser:** Die beiden Schrauben lösen, mit denen der Schmutzschutz am Lüftergehäuse befestigt ist. Die Verkabelung ist am unteren Bereich des Schutzes befestigt. Siehe Abbildung 9-37.

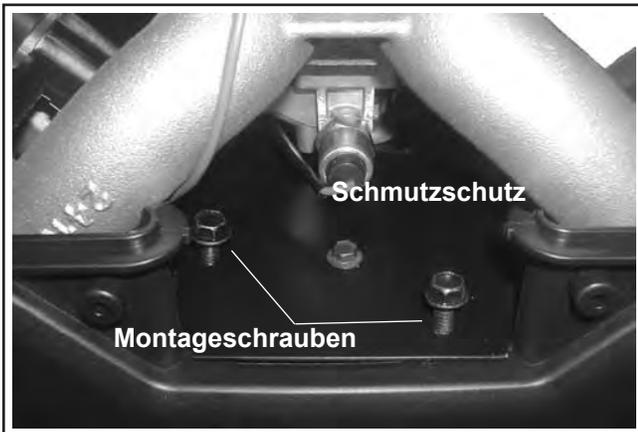


Abbildung 9-37. Detailansicht Schmutzschutz (Darstellung eines Modells eines zweizylindrigen Vergasers).

9. Die verbleibenden geflanschten Sechskantschrauben entfernen und das Gehäuse vom Lüfter abnehmen. Siehe Abbildung 9-38.
10. Den Anschluss vom Schlüsselschalter im Lüftergehäuse abnehmen, wenn der Motor entsprechend ausgestattet ist.

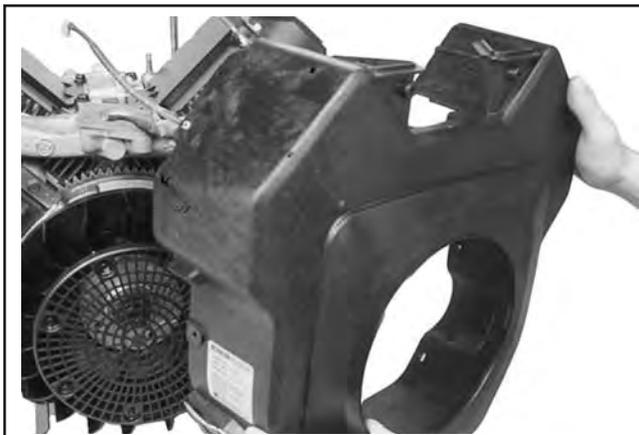


Abbildung 9-38. Entfernung des Lüftergehäuses.

Die inneren Bleche und den Entlüfterdeckel demontieren

Die inneren Bleche (ausgehöhlt) sind auf einem Winkel mit den gleichen Anschlüssen wie der Entlüfterdeckel angebracht. Siehe Abbildung 9-39.

1. Die beiden geflanschten Sechskantschrauben, die die inneren Bleche fixieren, entfernen.



Abbildung 9-39. Entfernung der Befestigungsanschlüsse des Entlüfterdeckels und des Blechs.

2. Beide inneren Bleche entfernen. Siehe Abbildung 9-40.

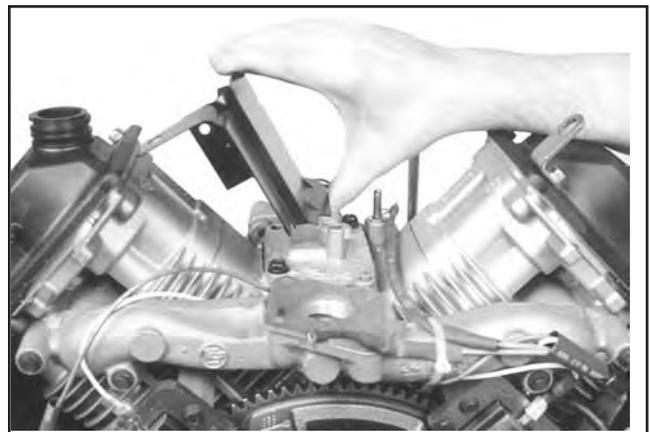


Abbildung 9-40. Entfernung der inneren Bleche.

3. Die beiden verbliebenen Schrauben, mit denen der Entlüfterdeckel am Kurbelgehäuse befestigt ist, entfernen. Siehe Abbildung 9-40.
4. Einen Schraubenzieher unter die hervorstehende Kante des Entlüfterdeckels führen und durch Hebeln die RTV-Dichtungsmasse oder die Dichtung öffnen. Siehe Abbildung 9-41. Den Hebel nicht an den Dichtungsflächen ansetzen, da ansonsten Beschädigungen und somit Lecks entstehen können. Bei den meisten Motoren kommen geformte Dichtungen anstatt RTV-Dichtungsmasse zum Einsatz.

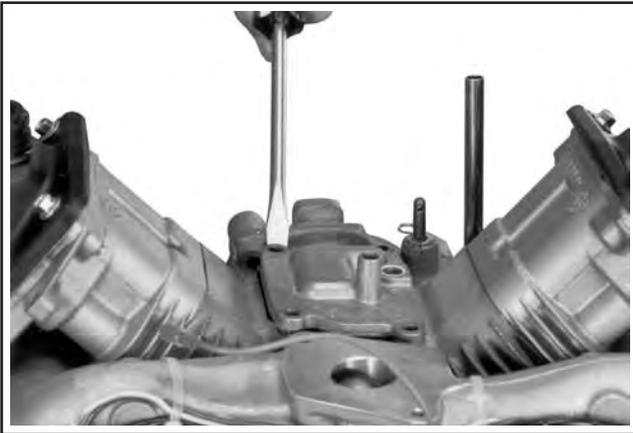


Abbildung 9-41. Öffnung der Dichtung des Entlüfterdeckels.

5. Den Entlüfterdeckel und die Dichtung (soweit verwendet) entfernen. Siehe Abbildung 9-42.

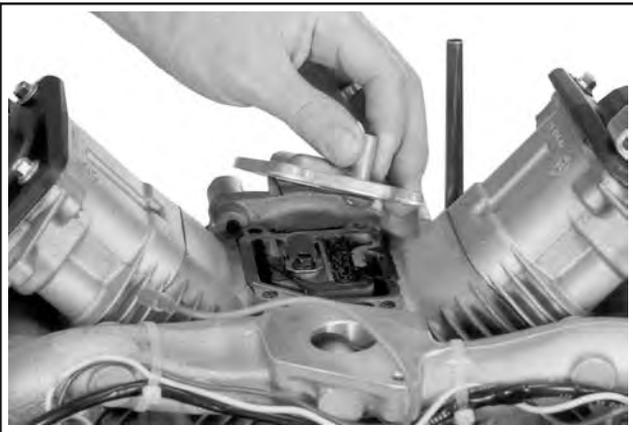


Abbildung 9-42. Abnahme des Entlüfterdeckels.

6. Den Entlüfterfilter von der Kammer abnehmen. Siehe Abbildung 9-43.

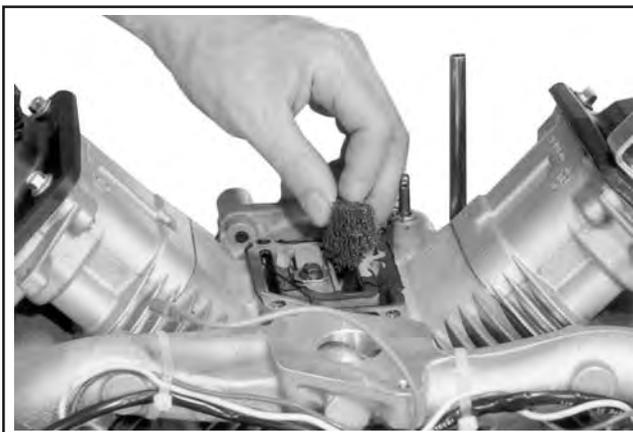


Abbildung 9-43. Abnahme des Entlüfterfilters.

7. Die geflanschte Sechskantschraube, die Haltervorrichtung des Entlüfterrohrs und das Entlüfterrohr entfernen. Siehe Abbildung 9-44.

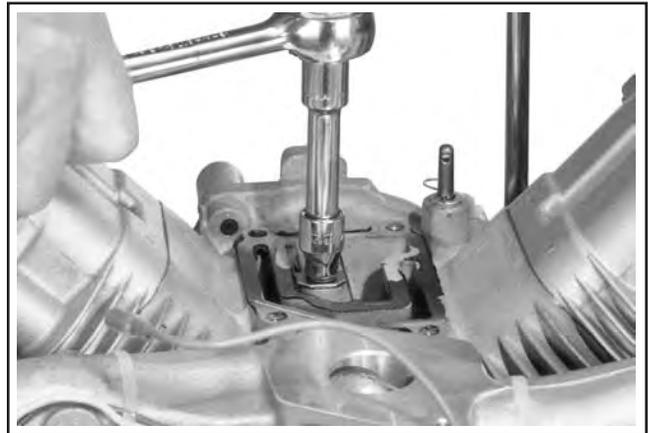


Abbildung 9-44. Abnahme des Entlüfterrohrs.

Die Ventildeckel abnehmen

Bislang sind drei Ventildeckelkonstruktionen verwendet worden. Der erste und älteste Typ war mit einer Dichtung und RTV-Dichtungsmasse zwischen Deckel und Dichtungsfläche des Zylinderkopfs versehen. Am zweiten Typ waren ein schwarzer O-Ring in einer Vertiefung an der Deckelunterseite und eventuelle Metall-Abstandstücke in den Bolzenöffnungen angebracht. Bei der neuesten Konstruktion kommt ein brauner O-Ring zum Einsatz und die Distanzstücke für die Bolzenöffnungen sind angegossen.

1. Die vier geflanschten Sechskantschrauben, die den jeweiligen Ventildeckel fixieren, entfernen. Die Position jeder angeschlossenen Halterung oder Hebellasche notieren.
2. Die Ventildeckel, die O-Ringe oder Dichtungen der Ventildeckel und alle Halterungen oder Hebellaschen entfernen. Notieren, auf welcher Motorseite der Ventildeckel Kraftstoffpumpe und/oder Öleinfüllung angebracht sind. Siehe Abbildung 9-45.



Abbildung 9-45. Abnahme der Ventildeckel.

Kapitel 9

Demontage

Die Zündmodule entfernen

1. Das/die Kabel(*) von allen Zündmodulen trennen. Siehe Abbildung 9-46. *Die Module für andere als Zündanlagen SMART-SPARK_{TM} verfügen nur über ein Hauptkabel.

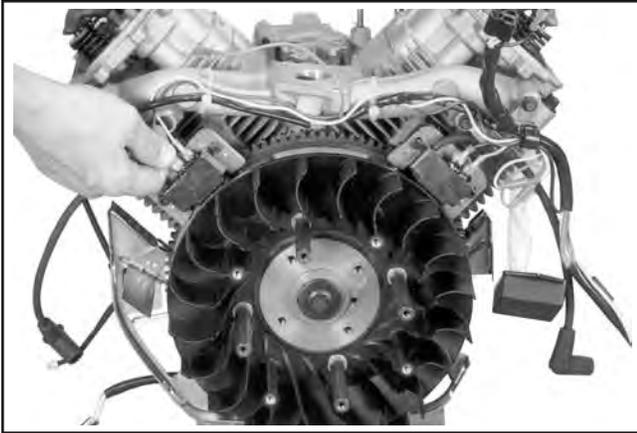


Abbildung 9-46. Abnahme der Kabel von den Zündmodulen.

2. Das Schwungrad so drehen, dass sich der Magnet weit entfernt von den Modulen befindet.
3. Die Befestigungsschrauben und die Zündmodule entfernen. Die Position der Zündmodule notieren.

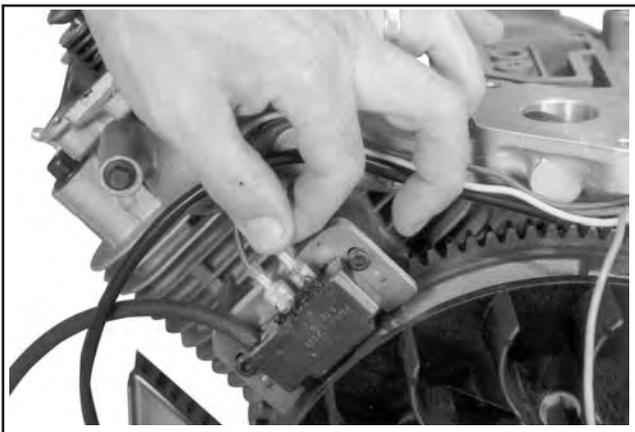


Abbildung 9-47. Position des Zündmoduls SMART-SPARK.

Den Ansaugkrümmer abnehmen

1. Die vier geflanschten Sechskantschrauben, die den Ansaugkrümmer am Zylinderkopf fixieren, entfernen. Notieren, mit welchen Schrauben die Klemmen befestigt sind.

2. Den Ansaugkrümmer und die Dichtungen des Ansaugkrümmers (Ansaugkrümmer aus Aluminium) oder die O-Ringe (Ansaugkrümmer aus Kunststoff) entfernen. Siehe Abbildung 9-48.
3. Die Verkabelung am Krümmer angeschlossen lassen.

Ansaugkrümmer aus Aluminium



Ansaugkrümmer aus Kunststoff



Zweizylindriger Ansaugkrümmer



Abbildung 9-48. Abnahme des Ansaugkrümmers.



Abbildung 9-49. Detailansicht Schraubbolzen Verkabelung.

Die Zündkerzen herausnehmen

1. Die Zündkerze aus jedem Zylinderkopf entfernen.

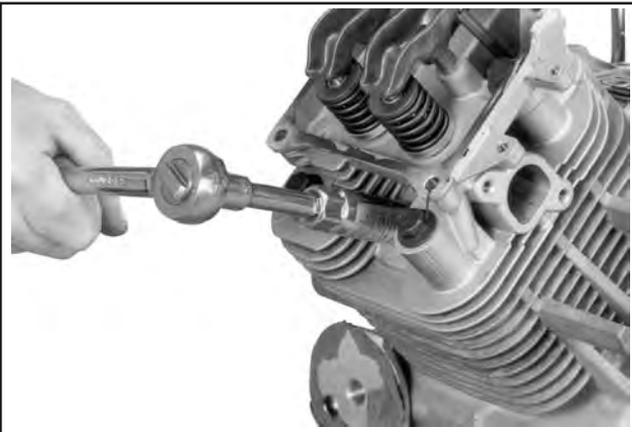


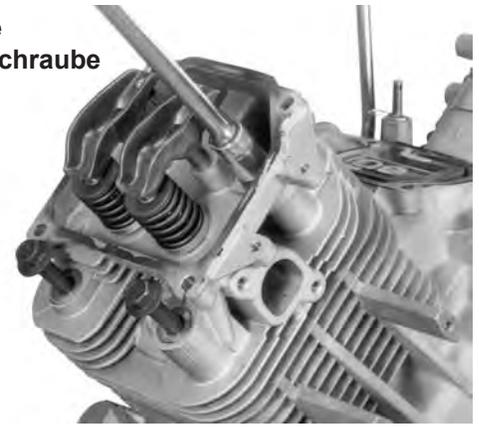
Abbildung 9-50. Ausbau der Zündkerzen.

Die Zylinderköpfe und die hydraulischen Stößel ausbauen

HINWEIS: Die Zylinderköpfe sind mit geflanschten Sechskantschrauben oder mit geflanschten Sechskantmuttern und Unterlegscheiben auf Sperrstiften befestigt. Die Bestandteile nicht verwechseln oder vermischen, da die Zylinderköpfe aufgrund ihrer Bauart für eine einzige Befestigungsmethode ausgerichtet sein können.

1. Die vier geflanschten Sechskantschrauben oder die sechs Sechskantmuttern mit Unterlegscheiben, die den jeweiligen Zylinderkopf fixieren, entfernen. Siehe Abbildung 9-51. Die Schrauben oder die Muttern und die Unterlegscheiben nach der Abnahme entsorgen. Nicht erneut verwenden. Die Sperrstifte (soweit vorhanden) müssen nur dann entfernt werden, wenn diese beschädigt sind oder der Zylinder instandgesetzt werden muss. Entfernte Sperrstifte müssen ersetzt werden.

Geflanschte Sechskantschraube

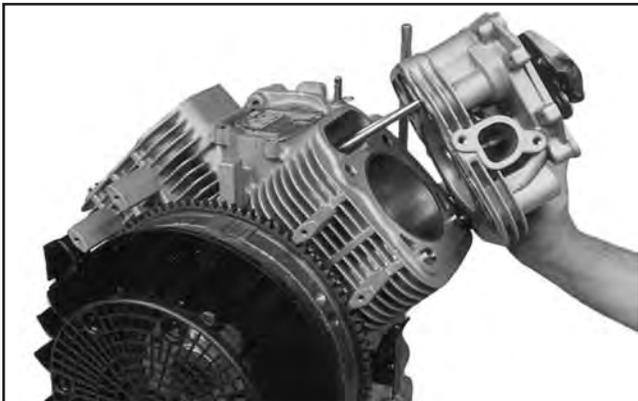


Geflanschte Sechskantmutter und Unterlegscheibe

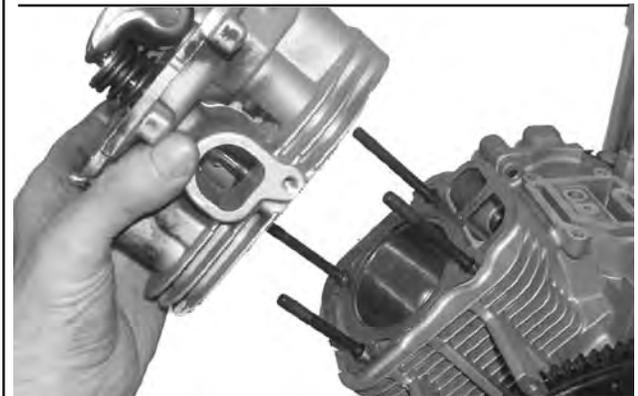


Abbildung 9-51. Entfernung der Anschlüsse der Zylinderköpfe.

2. Die Position der Stößelstangen als Ein- oder Auslassseite sowie Zylinder 1 oder 2 markieren. Die Stößelstangen sollten stets wieder an derselben Position montiert werden.
3. Die Stößelstangen, die Zylinderköpfe und die Zylinderkopfdichtungen sorgfältig ausbauen. Siehe Abbildung 9-52.



Montagetyp mit geflanschter Sechskantschraube



Montagetyp mit Sperrstift und geflanschter Sechskantmutter

Abbildung 9-52. Abnahme der Zylinderkopfeinheit.

- Die Stößel aus den Stößelbohrungen entfernen. Dabei das Abziehwerkzeug für hydraulische Stößel verwenden. Für die Entfernung der Stößel sollte kein Magnet verwendet werden. Die Position der Stößel als Ein- oder Auslasseite sowie Zylinder 1 oder 2 markieren. Die hydraulischen Stößel sollten stets wieder an derselben Position montiert werden. Siehe Abbildungen 9-53 und 9-54.

HINWEIS:Die Auslassstößel sind auf der Wellenabtriebsseite des Motors positioniert, während die Einlassstößel sich auf der Lüfterseite des Motors befinden. Die Nummer des Zylinderkopfs ist auf der äußeren Fläche jedes Zylinder aufgeprägt. Siehe Abbildung 9-55.



Abbildung 9-53. Ausbau der hydraulischen Stößel.

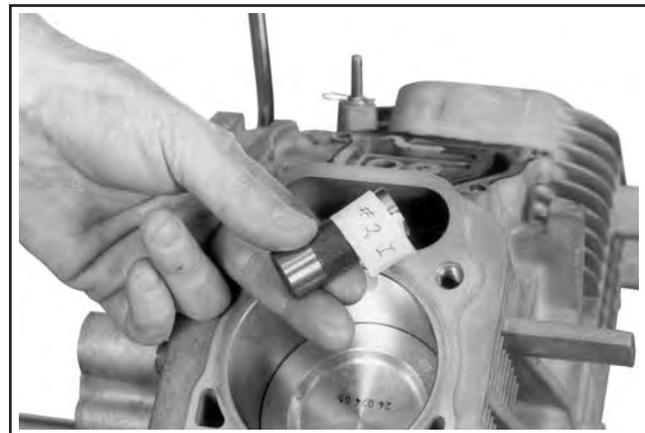


Abbildung 9-54. Markierung der Positionen der hydraulischen Stößel.

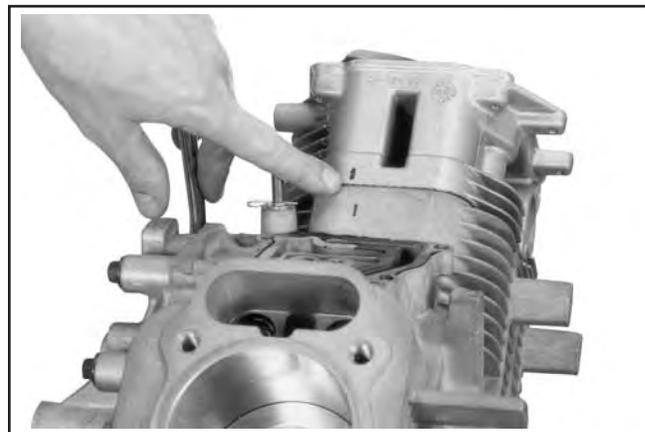


Abbildung 9-55. Übereinstimmung der Markierungen auf den Zylindern und auf den Köpfen.

Die Köpfe der Zylinder ausbauen

1. Die zwei geflanschten Sechskantschrauben, die Federwellen der Kipphebel und die Kipphebel vom Zylinderkopf entfernen. Siehe Abbildung 9-56.



Abbildung 9-56. Ausbau der Kipphebel.

2. Die Ventildfedern mit einem Federkompressor zusammendrücken. Siehe Abbildung 9-57.



Abbildung 9-57. Entfernung der Ventile mit dem Federkompressor.

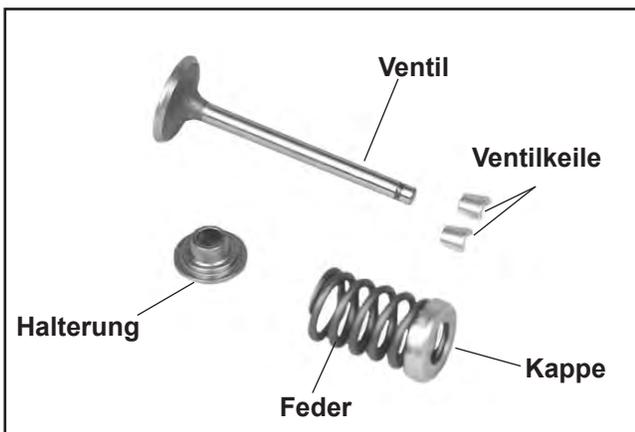


Abbildung 9-58. Teile der Ventilsteuerung.

3. Nachdem die Ventildfeder komprimiert wurde, die folgenden Teile entfernen. Siehe Abbildungen 9-58 und 9-59.

- Ventilkeile Ventildfedern
- Haltevorrichtung Ventildfedern
- Ventildfedern
- Kappen Ventildfedern
- Einlass- und Auslassventile (Position markieren)
- Dichtungen Ventilschäfte (nur Einlassventil)

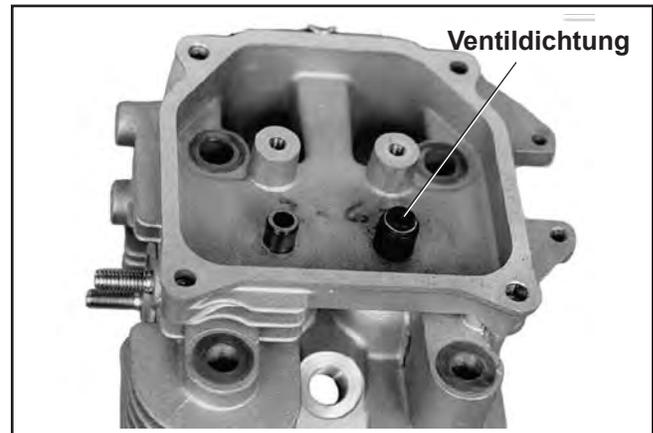


Abbildung 9-59. Position Dichtung Einlassventil.

HINWEIS: Die Einlassventile dieser Motoren sind mit Ventilschaftdichtungen auf den Einlassventilen versehen. Beim Entfernen von Ventilen sowie bei Verschleiß oder Beschädigung von Dichtungen sind diese zu ersetzen. Alte Dichtungen dürfen keinesfalls wieder benutzt werden.

4. Den oben genannten Vorgang für den anderen Zylinderkopf wiederholen. Keine Teile eines Zylinderkopfs für einen anderen verwenden.

Den Grasschutz und den Lüfter demontieren

1. Bei Motoren mit Grasschutz aus Kunststoff sind in der Regel an drei der sieben Montagestreben kleine Metallhalterungen zur Befestigung des Kunststoffgrasschutzes angebracht. Ein Hakenwerkzeug neben der Strebe ansetzen und jede der kleinen Metallhalterungen herausdrücken. Anschließend das Lüfterrad von den Montagestreben abziehen. Siehe Abbildung 9-60.

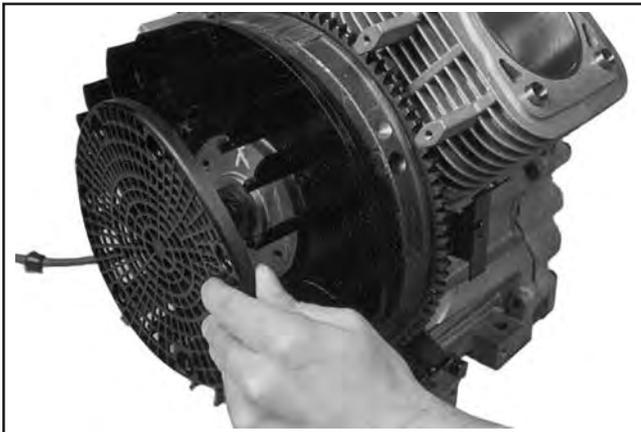


Abbildung 9-60. Abnahme des Kunststoff-Grasschutzes.

2. Die vier geflanschten Sechskantschrauben und das Lüfterrad entfernen. Siehe Abbildung 9-61.

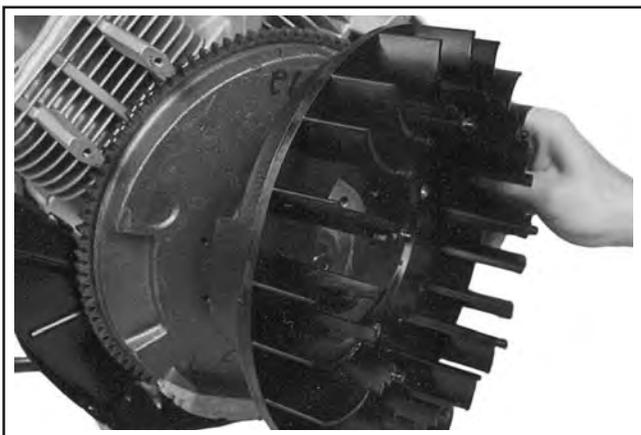


Abbildung 9-61. Abnahme des Lüfterrads.

Das Schwungrad ausbauen

1. Einen Bandschlüssel oder ein Haltewerkzeug (siehe Abschnitt 2) benutzen, um das Schwungrad zu halten, und die geflanschte Sechskantschraube lösen, mit der das Schwungrad an der Kurbelwelle befestigt ist. Siehe Abbildung 9-62.

HINWEIS: Stets einen Bandschlüssel oder ein Haltewerkzeug benutzen, um das Schwungrad zu fixieren, während die Schwungradschraube gelöst oder angezogen wird. **Keinesfalls** eine Stange oder einen Keil für die Fixierung des Schwungrads benutzen. Durch die Verwendung dieser Instrumente kann das Schwungrad beschädigt werden.



Abbildung 9-62. Abnahme der Schwungradbefestigung mit Bandschlüssel.

2. Die geflanschte Sechskantschraube und die Unterlegscheibe entfernen.
3. Das Schwungrad mit einem Abzieher von der Kurbelwelle abnehmen. Siehe Abbildung 9-63.

HINWEIS: Das Schwungrad stets mit einem Schwungrad-Abzieher von der Kurbelwelle abnehmen. **Keinesfalls** auf die Kurbelwelle oder das Schwungrad schlagen, um Beschädigungen auszuschließen. Durch Schläge auf Abzieher oder Kurbelwelle kann sich das Kurbelwellenzahnrad bewegen und somit das Endspiel der Kurbelwelle ändern.

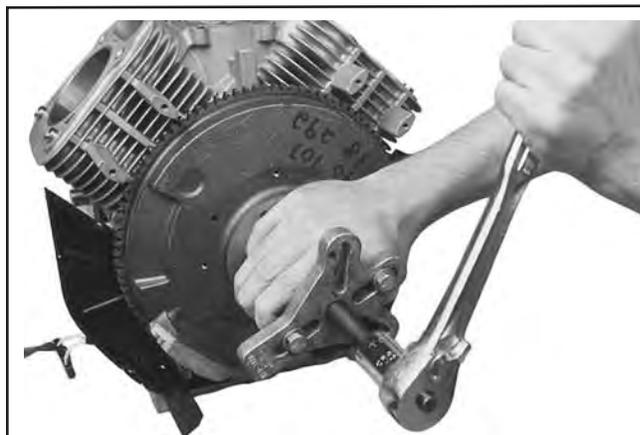


Abbildung 9-63. Abnahme des Schwungrads mit Abzieher.

4. Den Woodruff-Keil von der Kurbelwelle abnehmen.

Den Stator und die Stützplatten entfernen

1. Die vier geflanschten Sechskantschrauben, die die Stützplatten und die Halterung des Statorkabels (soweit vorhanden) fixieren, entfernen. Siehe Abbildung 9-64. Die Stützplatten und die Halterung des Statorkabels entfernen.



Abbildung 9-64. Entfernung der Stützplatten und der Halterung des Statorkabels.

2. Die beiden geflanschten Sechskantschrauben und den Stator entfernen. Siehe Abbildung 9-65. Den Verlauf des Statorkabels im Kanal notieren.

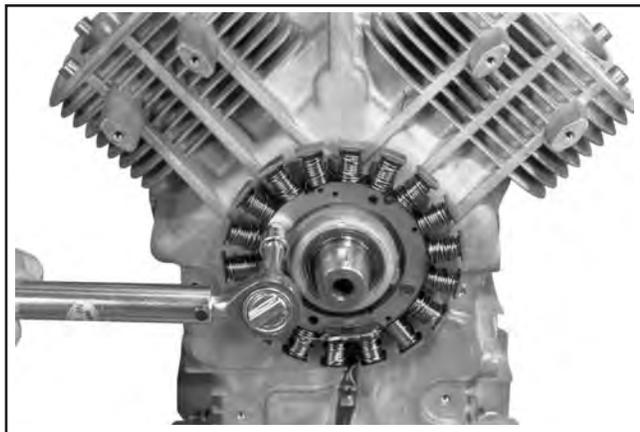


Abbildung 9-65. Ausbau des Stators.

Die Einheit der Verschlussplatten entfernen

1. Die zehn geflanschten Sechskantschrauben, die die Verschlussplatte am Kurbelgehäuse fixieren, entfernen. Siehe Abbildung 9-66.

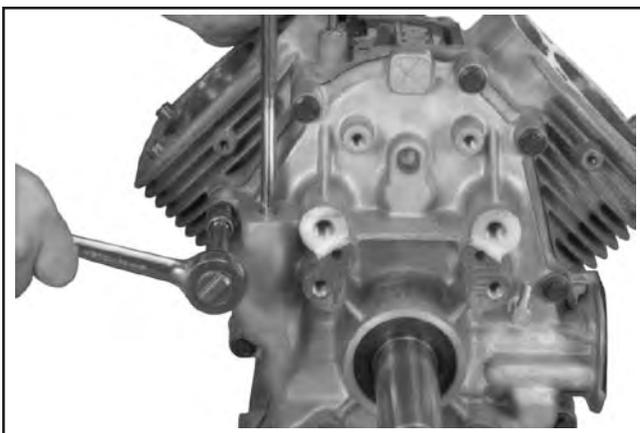


Abbildung 9-66. Entfernung der zehn Anschlüsse Verschlussplatte.

2. Die drei Trennvorsprünge, die in den Rand der Verschlussplatte gegossen sind, ermitteln. Das Endstück einer 1/2-Zoll-Brechstange zwischen oberem Trennvorsprung und Kurbelgehäuse einführen. Den Griff horizontal halten und zu sich hin ziehen, um die RTV-Dichtung zu öffnen. Soweit erforderlich, auch auf die unteren Trennvorsprünge hebeln. Siehe Abbildung 9-67 und 9-68. Den Hebel nicht an den Dichtungsflächen ansetzen, da ansonsten Lecks entstehen können. Die Verschlussplatte vorsichtig aus dem Kurbelgehäuse herausnehmen.

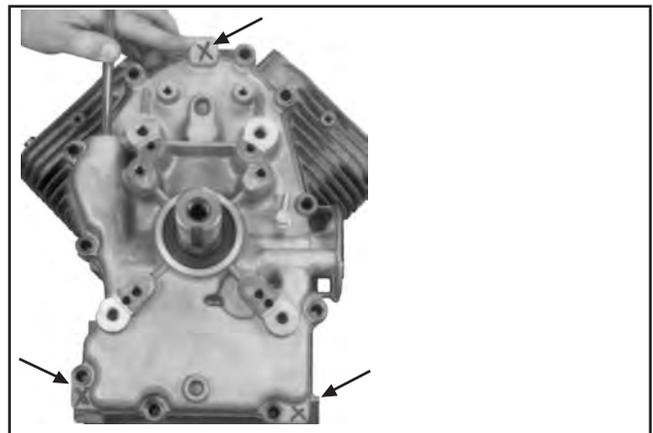


Abbildung 9-67. Position der drei Trennvorsprünge.

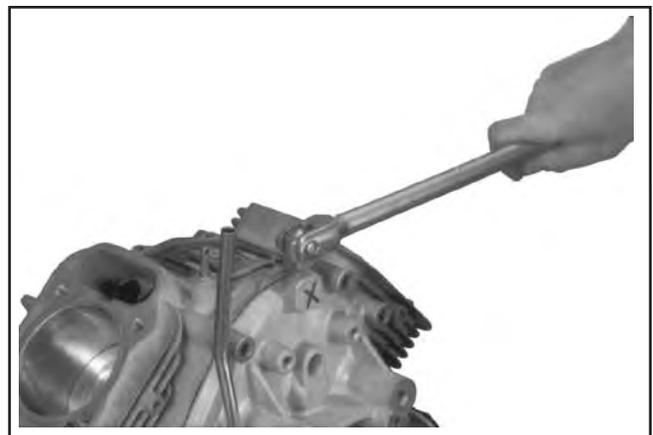


Abbildung 9-68. Öffnung der Dichtung auf dem oberen Trennvorsprung.

Drehzahlreglereinheit

Die Drehzahlreglereinheit befindet sich im Inneren der Verschlussplatte. Bei Wartungsbedarf ist auf die Anweisungen unter "Drehzahlreglereinheit" im Kapitel 10 Bezug zu nehmen.

Ölpumpeneinheit

Die Ölpumpeneinheit ist im Inneren der Verschlussplatte montiert. Bei Wartungsbedarf ist auf die Anweisungen unter "Ölpumpeneinheit" im Kapitel 10 Bezug zu nehmen.

Kapitel 9

Demontage

Die Nockenwelle ausbauen

1. Die Nockenwelle und das Abstandstück ausbauen. Siehe Abbildung 9-69.

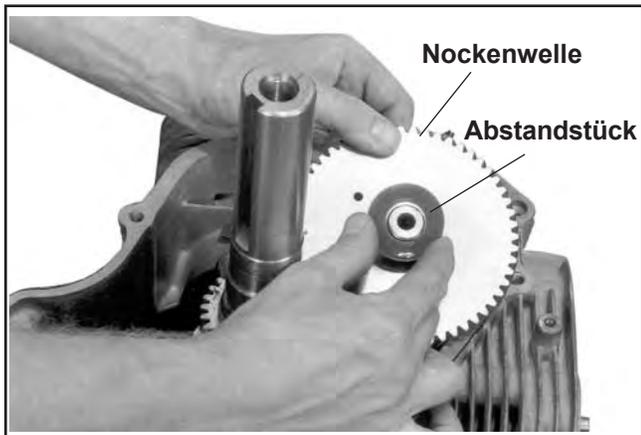


Abbildung 9-69. Ausbau der Nockenwelle (Abstandstück notieren).

Die Pleuelstangen samt Kolben und Kolbenringen ausbauen

1. Die beiden geflanschten Sechskantschrauben, die die nächstgelegene Pleuelstangenkappe fixieren, entfernen. Die Pleuelstangenkappe demontieren. Siehe Abbildung 9-70.

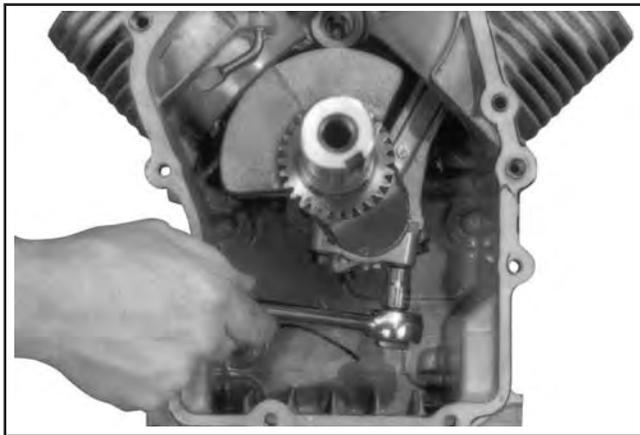


Abbildung 9-70. Ausbau der Schraubbolzen der Pleuelstange.

HINWEIS: Wenn sich oben an einer Zylinderbohrung eine Kohlenstoffablagerung befindet, ist diese mit einer Reibahle zu entfernen, bevor versucht wird, den Kolben zu entfernen.



Abbildung 9-71. Die Endkappe mit der Nummer des Zylinders markieren, bevor sie entfernt wird.

HINWEIS: Die Zylinder sind am Kurbelgehäuse nummeriert. Für die erneute Montage jede Endkappe, jede Pleuelstange und jeden Kolben mithilfe der Nummern markieren. **Keinesfalls** Endkappen und Pleuelstangen vermischen.



Abbildung 9-72. Abnahme Einheiten Kolben/Pleuelstange.

2. Vorsichtig die Einheit Kolben und Pleuelstange aus der Zylinderbohrung entfernen. Siehe Abbildung 9-72.
3. Den oben genannten Vorgang für die andere Einheit Kolben und Pleuelstange wiederholen.

Kapitel 10

Inspektion und Instandsetzung

Dieser Abschnitt beschreibt Betrieb, Inspektion und Reparatur bzw. Instandsetzung wichtiger interner Motorteile. Folgende Teile werden nicht in diesem Abschnitt, sondern separat behandelt:

Luftfilter, Kapitel 4
Vergaser und externer Drehzahlregler, Kapitel 5
Zündanlage, Ladesystem und elektrischer Anlasser, Kapitel 8

Alle Teile gründlich reinigen. Nur sorgfältig gereinigte Teile können genauestens auf Abnutzung und Beschädigungen untersucht und vermessen werden. Es ist eine Vielzahl handelsüblicher Reinigungsmittel erhältlich, mit denen sich Schmutz, Öl und Ruß von den Motorenteilen entfernen lassen. Bei der Verwendung dieser Reiniger sind die Hinweise und Sicherheitsanweisungen des Herstellers genauestens zu befolgen. Sicherstellen, dass alle Reinigerreste vor der erneuten Montage und der Inbetriebnahme des Motors gründlich entfernt wurden. Selbst kleine Mengen dieser Reinigungsmittel können die Schmiereigenschaften von Motoröl stark beeinträchtigen.

Einen Aerosoldichtungsreiniger, Lackentferner oder Lackverdünner verwenden, um altes Dichtungsmaterial zu beseitigen. Das Lösungsmittel auftragen, einige Zeit einwirken lassen und dann die Oberfläche mit einer Bürste aus **Messingdraht** reinigen. Nach dem Entfernen des alten Dichtungsmaterials die Oberfläche mit Isopropanol, Lackverdünner oder Aerosolreiniger für elektrische Kontakte reinigen. Die Oberflächen **nicht** abschaben, da Kratzer, Einkerbungen und sonstige Oberflächenbeschädigungen Undichtigkeiten nach sich ziehen können. Nähere Angaben enthält die Serviceinformation 252.

Weitere Informationen sind dem Handbuch für den Motorenaufbau (TP-2150-A) zu entnehmen. Ein Messhandbuch (TP-2159-B) sowie eine Datensammlung zur Motorinspektion (TP-2435) stehen ebenfalls zur Verfügung. Diese Dokumente sollten genutzt werden, um die Inspektionsergebnisse zu protokollieren.

Automatischer Dekompressionsmechanismus (ACR)

Einige dieser Motoren sind mit einem automatischem Dekompressionsmechanismus (ACR)

ausgestattet. Per ACR wird die Kompression bei Startgeschwindigkeiten gesenkt, um ein leichteres Anlassen zu ermöglichen.

Betrieb

Der ACR-Mechanismus besteht aus einem Fliehkraft-Regler, Feder und Drehkontrollstift, die sich am Zahnrad an der Nockenwelle befinden. Bei Umdrehungsgeschwindigkeit (max. 700 U/min) bewegt sich der Kontrollstift über die Nockenerhebung auf der Auslassseite. Dadurch wird das Auslassventil im ersten Teil des Kompressionshubs aus seinem Sitz bewegt. Die verringerte Kompression führt somit während der Umdrehung zu einem effektiven Kompressionsverhältnis von etwa 2:1.

Nach dem Start erhöht sich die Motorgeschwindigkeit auf über 700 U/min und die Zentrifugalkraft übersteigt die Kraft der Fliehkraftfeder. Der Fliehkraft-Regler bewegt sich nach außen und zieht am Arm des Kontrollstifts, der sich auf diese Weise in die "RUN"-Stellung dreht. Dadurch wirkt der Kontrollstift nicht mehr auf das Auslassventil ein und der Motor arbeitet mit voller Leistung.

Beim Anhalten des Motors bewegt die Feder die Einheit aus Fliehkrafthebel und Kontrollstift in Dekompressionsstellung, die damit bereit für den nächsten Start ist.

Nockenwelle

Inspektion und Wartung

Die Erhebungen der Nockenwelle auf Verschleiß oder Schäden untersuchen. Die Mindesthubanforderungen sind Kapitel 1 zu entnehmen. Das Nockenwellenzahnrad auf verschlissene, abgesplitterte oder fehlende Zähne untersuchen. Liegt einer dieser Mängel vor, muss die Nockenwelle ausgetauscht werden.

Kurbelwelle

Inspektion und Wartung

Die Zähne des Kurbelwellenzahnrad überprüfen. Wenn sie stark verschlissene, beschädigt oder teilweise abgebrochen sind, muss die Kurbelwelle ersetzt werden.

Kapitel 10

Inspektion und Instandsetzung

Die Lagerflächen der Pleuelwelle auf Kratzer, Einkerbungen usw. untersuchen. Einige Motoren verfügen über Lager in der Bohrung der Pleuelgehäuse. Die Lager sollten nur dann ausgetauscht werden, wenn sie beschädigt sind oder die Vorgaben des Laufspiels nicht eingehalten werden. Dreht sich die Pleuelwelle leicht und ohne Geräusche und auf den Lagerflächen oder den Rillen der Lager befinden sich keine Kratzer, Einkerbungen usw., so können die Lager erneut benutzt werden.

Die Pleuelnuten der Pleuelwelle untersuchen. Bei Verschleiß oder Beschädigung muss die Pleuelwelle ersetzt werden.

Den Pleuelzapfen auf Kratzer oder Anzeichen von Metallabtragung untersuchen. Leichte Kratzer können mit ölgetränktem Polierleinen behoben werden. Wenn die Verschleißgrenzen in "Spezifikationen und Toleranzen" überschritten werden, muss entweder die Pleuelwelle ausgetauscht oder der Pleuelzapfen bis auf ein Untermaß von **0,25 mm (0,010 Zoll)** nachgeschliffen werden. Bei einem Nachschleifen muss eine Pleuelstange mit **0,25 mm (0,010 Zoll)** Untermaß (am großen Ende) verwendet werden, um das korrekte Laufspiel zu erzielen. Größe, Konizität und Unrundheit des Pleuelzapfens messen.

HINWEIS: Beim Nachschleifen des Pleuelzapfens per Sichtkontrolle prüfen, ob der Übergang zwischen Ausrundung und Pleuelzapfenoberfläche ebenmäßig ist. Siehe Abbildung 10-1.

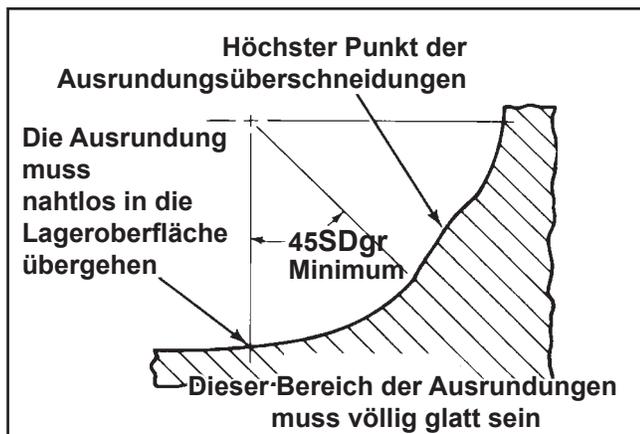


Abbildung 10-1. Ausrundungen am Pleuelzapfen.

Der Pleuelzapfen kann auf ein Untermaß kleiner geschliffen werden. Beim Schleifen der Pleuelwelle können Schleifsteinrückstände in die Ölkanäle gelangen und schwere Motorschäden verursachen. Durch einen Ausbau des Pleuelzapfenstopfens nach dem Schleifen der Pleuelwelle lassen sich leicht Schleifsteinrückstände entfernen, die sich eventuell in den Ölkanälen angesammelt haben.

Um den Stopfen zu entfernen und wieder einzusetzen ist folgendermaßen vorzugehen.

Entfernung des Stopfens der Pleuelwelle:

1. Ein ca. 3/16 Zoll starkes Loch durch den Stopfen in der Pleuelwelle bohren.
2. Eine 3/4- oder 1-Zoll-lange Gewindeschraube mit einer flachen Unterlegscheibe in die Bohrung einführen. Die flache Unterlegscheibe muss groß genug sein, um auf dem Rand der Stopfenbohrung zu liegen. Siehe Abbildung 10-2.
3. Die Gewindeschraube anziehen, bis diese den Stopfen aus der Pleuelwelle zieht.

Einsetzen eines neuen Stopfens:

1. Einen Einzylinder-Nockenwellenstift, Kohler-Teilenummer **47 380 09-S**, als Dorn verwenden und den Stopfen in die Stopfenbohrung klopfen, bis er deren Boden erreicht. Sicherstellen, dass der Stopfen gleichmäßig eingeführt wird, um Lecks zu vermeiden.

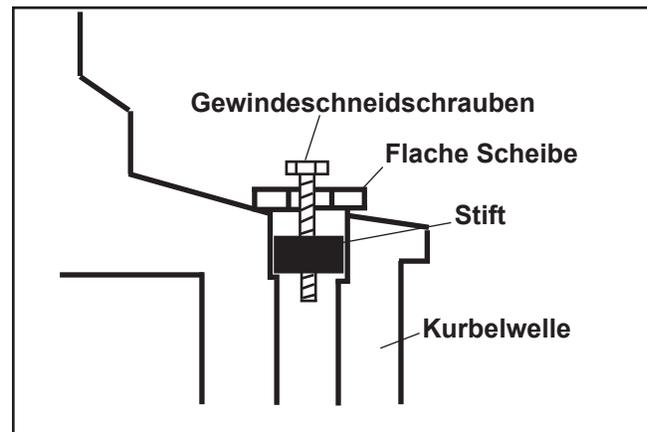


Abbildung 10-2. Entfernung Pleuelzapfenstopfen.

Kurbelgehäuse

Inspektion und Wartung

Alle Dichtungsflächen überprüfen, um sicherzustellen, dass sie keine Dichtungsreste aufweisen. Ebenso wenig dürfen sie tiefe Kratzer oder Einkerbungen aufweisen.

Überprüfen, ob das Hauptlager (soweit vorhanden) verschlissen oder beschädigt ist (siehe Kapitel 1, "Spezifikationen, Toleranzen und spezielle Anzugsmomentwerte"). Das Kurbelgehäuse je nach Bedarf unter Verwendung eines neuen Mini- oder Shortblocks austauschen.

Die Wand der Zylinderbohrung auf Kratzer untersuchen. In schweren Fällen kann unverbrannter Kraftstoff zu Abrieb und Rissen an der Zylinderwand führen. Dabei wird das erforderliche Schmieröl von Kolben- und Zylinderwand abgespült. Wenn reiner Kraftstoff an der Zylinderwand hinabläuft, treten die Kolbenringe in metallischen Kontakt mit der Wand. Ein Verkratzen der Zylinderwand kann ebenfalls durch heiße Stellen aufgrund zugesetzter Kühlrippen oder durch unpassendes bzw. verschmutztes Schmiermittel entstehen.

Wenn die Zylinderbohrung stark verkratzt, übermäßig verschlissen, konisch oder unrund ist, muss eine Nachbearbeitung erfolgen. Den Verschleiß mit einem Innenmikrometer ermitteln (siehe "Spezifikationen, Toleranzen und spezielle Anzugsmomentwerte" im Kapitel 1), anschließend die nächstpassende Übergröße zwischen **0,25 mm (0,010 Zoll)** oder **0,50 mm (0,020 Zoll)** auswählen. Eine Nachbearbeitung auf eine dieser Übergrößen ermöglicht die Nutzung eines verfügbaren Übermaßkolbens und den entsprechende Kolbenringen. Die Nachbearbeitung zuerst mit einer Bohrstange ausführen. Dann für das Schleifen des Zylinders folgendermaßen vorgehen.

HINWEIS: Einige Motoren CH25-26 sind mit POWER-BORE™-Zylindern ausgestattet. Diese wurden mit einer speziellen, patentierten Nickel-Silikon-Beschichtung versehen und zeichnen sich durch höhere Leistung, ausgezeichnete Ölabbstreifung, verringerte Abgasemission und praktisch unbegrenzte Lebensdauer aus. POWER-BORE™-Zylinder können nicht wie in der folgenden Beschreibung nachbearbeitet oder geschliffen werden. Wenn eine beschichtete Zylinderbohrung beschädigt ist oder nicht mehr den Spezifikationen entspricht, ist für die Reparatur des Motors ein neuer Mini- oder Shortblock zu benutzen. Die folgende Vorgehensweise ist bei Kurbelgehäusen mit gusseisernen Laufbüchsen vorzunehmen.

Honen

Wenngleich die meisten handelsüblichen Zylinderhonahnen entweder mit Handbohrern oder Tischbohrmaschinen genutzt werden können, wird die Verwendung einer langsam drehenden Tischbohrmaschine empfohlen, da diese eine genauere Ausrichtung der Bohrung im Verhältnis zu den Kurbelwellenbohrungen ermöglicht. Als optimale Schleifgeschwindigkeit gelten **250 U/Min.** bei **60 Hüben** pro Minute. Nach dem Einsetzen des Schleifsteins in die Honahle ist wie folgt vorzugehen:

1. Die Honahle in die Bohrung einführen und nach dem Zentrieren so justieren, dass die Schleifsteine an der Zylinderwand anliegen. Der Einsatz einer handelsüblichen Schneidkühlflüssigkeit wird empfohlen.
2. Die jeweilige Unterkante der Schleifsteine am unteren Bohrungsrand ausrichten. Dann den Schleifvorgang beginnen. Die Honahle beim Aufbohren auf und ab bewegen, um eine Gratbildung zu verhindern. Die Abmessungen häufig überprüfen.

HINWEIS: Kohler-Kolben werden bei der Herstellung an die genauen Toleranzwerte angepasst. Bei der Überdimensionierung eines Zylinders sollte dieser exakt auf **0,25 mm (0,010 Zoll)** oder **0,50 mm (0,020 Zoll)** über dem neuen Durchmesser gebracht werden (Kapitel 1). Der entsprechende Kohler-Ersatzkolben passt dadurch optimal.

3. Wenn die Bohrungsabmessungen um **0,064 mm (0,0025 Zoll)** von der gewünschten Größe abweichen, die rauen Schleifsteine durch Glättungssteine ersetzen. Mit den Glättungssteinen arbeiten, bis die Bohrungsgröße um **0,013 mm (0,0005 Zoll)** von der gewünschten Größe abweicht, dann die Poliersteine (Körnung 220-280) einsetzen und die Bohrung auf die gewünschte Größe polieren. Nach korrekt ausgeführtem Honen ist eine Kreuzschraffur zu beobachten. Die Schraffur sollte sich bei etwa 23-33° von der horizontalen Ebene schneiden. Ein zu spitzer Winkel kann ein Abrutschen der Kolbenringe und einen übermäßigen Verschleiß verursachen. Ein zu stumpfer Winkel führt zu einem überhöhten Ölverbrauch. Siehe Abbildung 10-3.

10

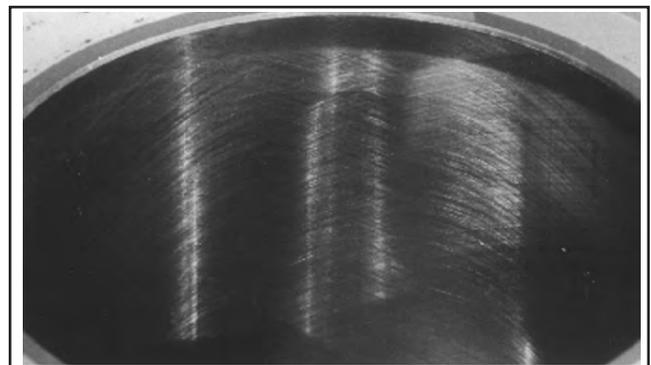


Abbildung 10-3. Kreuzschraffur der Zylinderbohrung nach dem Honen.

Kapitel 10

Inspektion und Instandsetzung

- Die Bohrung nach der Bearbeitung auf Rundheit, Konizität und Größe überprüfen. Die Messungen mit einem Innenmikrometer, einer Teleskop- oder Bohrlehre ausführen. Die Messungen müssen an drei Zylinderpositionen erfolgen: oben, in der Mitte und unten. An jeder dieser drei Positionen sind zwei Messungen (rechtwinklig zueinander) vorzunehmen.

Die Zylinderbohrung nach dem Honen reinigen.

Eine fachgerechte Reinigung der Zylinderwände nach Bohren bzw. Honen ist für eine erfolgreiche Instandsetzung von entscheidender Bedeutung. In der Zylinderbohrung verbleibender Schleif- oder Bohrstaub kann einen Motor in weniger als einer Stunde nach dem Wiedereinbau zerstören.

Bei der Endreinigung ist die Bohrung stets mit einer Bürste und heißer Seifenlauge gründlich zu säubern. Ein starkes Lösungsmittel verwenden, das das Maschinenöl abbauen kann und gleichzeitig einen hohen Seifenanteil besitzt. Wenn sich der Seifenanteil während der Reinigung verbraucht, das schmutzige Wasser entsorgen und erneut heißes Wasser mit Reinigungsmittel ansetzen. Den Zylinder nach der Reinigung mit sehr heißem und klarem Wasser abspülen, abtrocknen und eine dünne Schicht Maschinenöl als Rostschutz auftragen.

Messung des Abstands zwischen Kolben und Bohrung

Bevor der Kolben in der Zylinderbohrung installiert wird, muss der Abstand genau kontrolliert werden. Dieser Schritt wird meist übersehen. Wenn sich der Abstand nicht innerhalb der vorgegebenen Grenzwerte befindet, kommt es in den meisten Fällen zu einem Motorausfall.

HINWEIS: Für die Messung des Abstands zwischen Kolben und Bohrung keine Fühllehre benutzen, da mit ihr ungenaue Messwerte erzielt werden. Es sollte stets ein Mikrometer verwendet werden.

Um den Abstand zwischen Kolben und Bohrung genau und präzise zu messen, ist folgendermaßen vorzugehen:

- Mit einem Mikrometer den Kolbendurchmesser **6 mm (0,24 Zoll)** über der Unterseite des Kolbenhemds und senkrecht zum Kolbenbolzen messen. Siehe Abbildung 10-4.

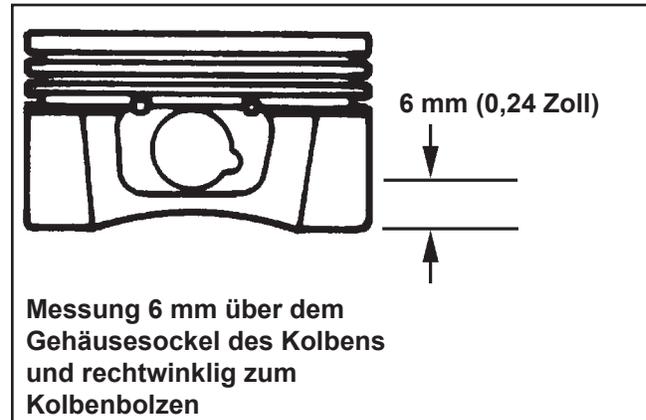


Abbildung 10-4. Messung des Kolbendurchmessers.

- Die Messung der Zylinderbohrung mit einem Innenmikrometer, einer Teleskop- oder Bohrlehre ausführen. Das Maß ca. **63,5 mm (2,5 Zoll)** unter dem oberen Bereich der Bohrung und rechtwinklig vom Kolbenbolzen nehmen.
- Der Abstand zwischen Kolben und Bohrung ist die Differenz zwischen dem Durchmesser der Bohrung und dem Durchmesser des Kolbens (Schritt 2 minus Schritt 1).

Schwungrad

Inspektion

Das Schwungrad auf Risse und die Schwungradaufnahme auf Schäden untersuchen. Das Schwungrad ersetzen, wenn es gerissen ist. Das Schwungrad, die Kurbelwelle und den Keil austauschen, wenn der Schwungradkeil abgeschert oder die Aufnahme beschädigt ist.

Den Zahnkranz auf Risse oder Beschädigungen untersuchen. Von Kohler angebotene Zahnkränze können nicht gewartet werden. Wenn der Zahnkranz beschädigt ist, muss das Schwungrad ausgetauscht werden.

Zylinderkopf und Ventile

Inspektion und Wartung

Nach der Reinigung die Ebenheit des Zylinderkopfs sowie der entsprechenden Oberseite des Kurbelgehäuses mit einer Richtplatte oder einem Stück Glas und einer Fühllehre überprüfen, wie in Abbildung 10-5 gezeigt. Die maximal zulässige Abweichung beträgt **0,076 mm (0,003 Zoll)**.

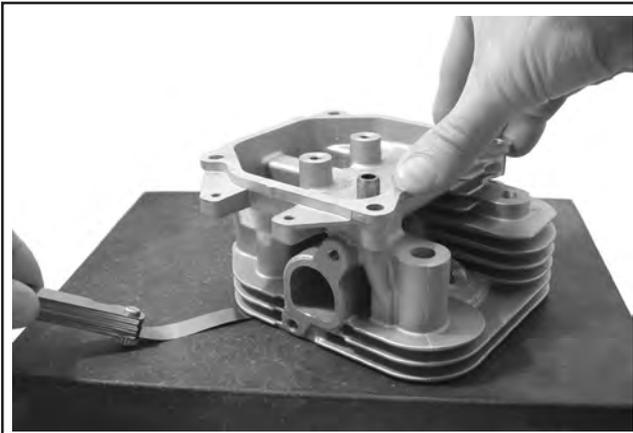


Abbildung 10-5. Überprüfung der Ebenheit des Zylinderkopfes.

Die Teile des Ventilmechanismus sorgfältig untersuchen. Die Ventilschäfte und ihre Teile auf starken Verschleiß oder Verformung untersuchen. Ventile und Ventilsitzbereiche oder Ventilsitzringe auf starken Lochfrass, Risse oder Verformung untersuchen. Das Spiel der Ventilschäfte in den Führungen überprüfen. Siehe Abbildung 10-6 für Ventildaten und -spezifikationen.

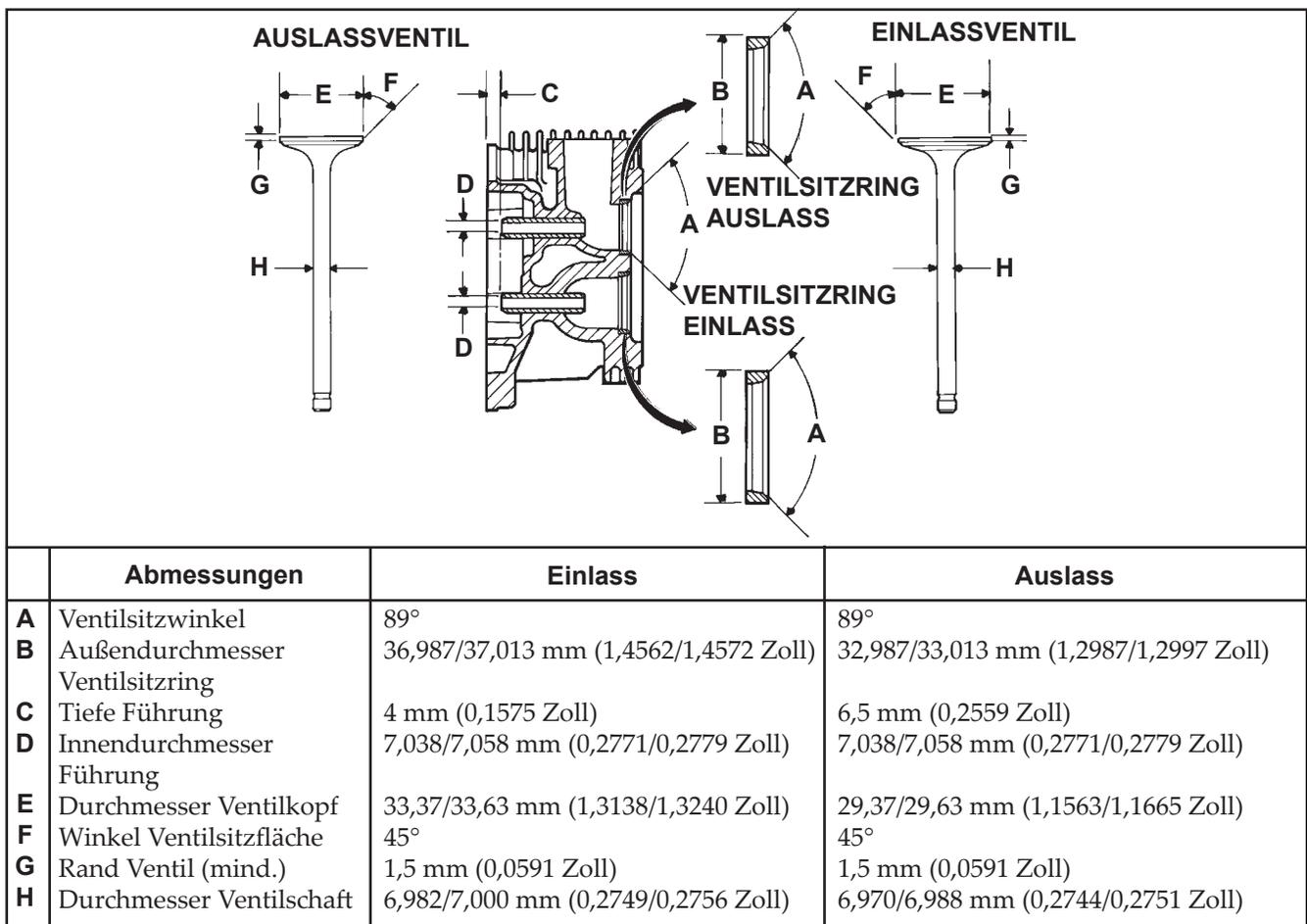


Abbildung 10-6. Ventildaten.

Startprobleme oder Leistungsverlust in Zusammenhang mit einem hohen Kraftstoffverbrauch können Anzeichen für defekte Ventile sein. Diese Symptome lassen sich zwar auch auf abgenutzte Kolbenringe zurückführen, trotzdem sollten zunächst die Ventile entfernt und kontrolliert werden. Nach dem Entfernen Ventilteller, Ventilsitzflächen und Ventilschäfte mithilfe einer kräftigen Drahtbürste reinigen.

Danach jedes Ventil sorgfältig auf Defekte wie z.B. verbogene Ventilteller, übermäßige Korrosion oder abgenutzte Schaftenden untersuchen. Defekte Ventile austauschen. Abbildungen eines intakten Ventils und defekter Ventile sind im Folgenden aufgeführt.

Kapitel 10 Inspektion und Instandsetzung



Normal: Selbst nach zahlreichen Betriebsstunden kann ein Ventil instandgesetzt und wiederverwendet werden, wenn sich Dichtungsfläche und Rand in gutem Zustand befinden. Ist ein Ventil bis auf einen Rand von weniger als 1/32 Zoll abgenutzt, sollte es nicht wiederverwendet werden. Das abgebildete Ventil war nahezu 1000 Betriebsstunden unter kontrollierten Testbedingungen im Einsatz.



Undichtigkeit: Ein schlechter Schliff der Ventilsitzfläche oder des Ventilsitzes kann zu Undichtigkeiten führen. Dadurch wird das Ventil nur auf einer Seite verbrannt.



Schlechter Zustand: Das hier abgebildete Ventil ist auszutauschen. Besonders zu beachten sind der verbogene Teller, der beschädigte und zu enge Rand. Dieser Zustand ist auf einen übermäßigen Einsatz oder kombinierte schlechte Betriebsbedingungen zurückzuführen.



Ölkohleablagerung: Das Ablagern von Kohle an Einlassventilen ist normal und nicht schädlich. Befindet sich der Sitz in gutem Zustand, kann das Ventil nach dem Reinigen wiederverwendet werden.



Übermäßige Verbrennungstemperaturen: Die weißen Ablagerungen auf dem Foto sind ein Zeichen für sehr hohe Verbrennungstemperaturen, die für gewöhnlich durch eine magere Kraftstoffmischung verursacht werden.



Schaftkorrosion: Feuchtigkeit im Kraftstoff oder aus der Kondensation zählen zu den häufigsten Ursachen für eine Ventilschaftkorrosion. Zur Kondensation kommt es durch eine inkorrekte Konservierung bei der Lagerung oder wenn der Motor wiederholt abgeschaltet wird, bevor er normale Betriebstemperaturen erreicht. Die korrodierten Ventile austauschen.



Harzablagerungen: Harzablagerungen resultieren häufig aus der Verwendung von altem Benzin. Harzablagerungen sind eine häufige Ursache für Ventilverklebungen. Die Ventilführungen ausreiben und säubern bzw. die Ventile je nach ihrem Zustand ersetzen.



Überhitzung: Ein Auslassventil, das überhitzt wurde, weist eine dunkle Verfärbung oberhalb der Ventilführung auf. Abgenutzte Führungen und defekte Ventildfedern können diesen Zustand hervorrufen. Wenn dieser Zustand beobachtet wird, ist zu überprüfen, ob der Lufteinlasskanal zugesetzt ist und die Kühlrippen blockiert sind.

Kapitel 10

Inspektion und Instandsetzung

Ventilführungen

Ist eine Ventilführung so stark abgenutzt, dass sie die Spezifikationen nicht mehr erfüllt, wird das Ventil nicht mehr geradlinig geführt. Dies kann zu verbrannten Ventilsitzflächen oder Ventilsitzen sowie zu Kompressionsverlusten und überhöhtem Ölverbrauch führen.

Um das Spiel zwischen Ventilführung und Ventilschaft zu überprüfen, wird die Ventilführung sorgfältig gereinigt und mit einer Kugellehre wird der Innendurchmesser der Führung gemessen. Anschließend mithilfe eines Außenmikrometers den Durchmesser des Ventilschafts an mehreren Schaftpunkten, an denen dieser sich in der Ventilführung bewegt, messen. Den größten Schaftdurchmesser zur Berechnung des Spiels benutzen, indem der Schaftdurchmesser vom Führungsdurchmesser subtrahiert wird. Übersteigt das Spiel für das Einlassventil **0,038/0,076 mm (0,0015/0,0030 Zoll)** oder das Spiel für das Auslassventil **0,050/0,088 mm (0,0020/0,0035 Zoll)** ist zu bestimmen, ob Ventilschaft oder Ventilführung dieses große Spiel verursacht haben.

Der maximale Verschleiß (Innendurchmesser) an der Einlassventilführung beträgt **7,134 mm (0,2809 Zoll)**, während der maximal zulässige Verschleiß an der Auslassventilführung bei **7,159 mm (0,2819 Zoll)** liegt. Die Führungen können nicht demontiert, jedoch auf **0,25 mm (0,010 Zoll)** Übergröße ausgerieben werden. In diesem Fall sind Ventilschäfte mit 0,25 mm Übergröße zu verwenden.

Liegen die Werte für die Führungen im Normbereich, doch die Ventilschäfte sind stärker abgenutzt, als es die Verschleißgrenzen erlauben, sind neue Ventile zu montieren.

Ventilsitzringe

Die Ventilsitzringe aus gehärteter Stahllegierung im Einlass- und Auslassventil sind fest in den Zylinderkopf eingesetzt. Die Ringe sind nicht auswechselbar, können jedoch instandgesetzt werden, wenn sie nicht zu stark korrodiert oder zu stark deformiert sind. Bei Rissen oder extremer Verbiegung muss der Zylinderkopf ausgetauscht werden.

Die Ventilsitzringe instandsetzen, indem die dem verwendeten Ventilsitzfräser beigefügten Anweisungen befolgt werden. Ein typischer Fräser ist in Abbildung 10-7 dargestellt. Das abschließende Fräsen sollte mit einem 89°-Fräser erfolgen, wie für den Ventilsitzwinkel in Abbildung 10-6 angegeben. Durch Fräsen im richtigen Winkel von 45° an der Ventilsitzfläche (siehe Abbildung 10-6) sowie 44,5° (die Hälfte von 89°) am Ventilsitz wird der gewünschte Interferenzwinkel von 0,5° (1,0° Vollschnitt) erzielt. Dabei tritt der Maximaldruck an den Außendurchmessern von Ventilsitzfläche und Ventilsitz auf.

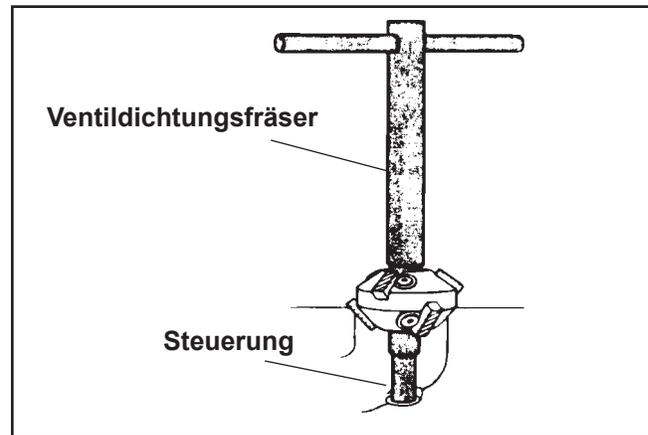


Abbildung 10-7. Typischer Ventilsitzfräser.

Ventile läppen

Aufgearbeitete oder neue Ventile müssen geläppt werden, um einen optimalen Sitz zu gewährleisten. Zum abschließenden Läppen ist ein manueller Ventilschleifer mit Saugnapf zu verwenden. Auf die Ventildichtung ein wenig feine Einschleifmasse aufbringen und das Ventil am Sitz mit dem Schleifer drehen. Den Schleifvorgang fortsetzen, bis die Oberfläche an Ventilsitz und Ventildichtung glatt ist. Den Zylinderkopf sorgfältig mit Seife und warmem Wasser reinigen, um die gesamte Einschleifmasse zu entfernen. Nach dem Trocknen des Zylinderkopfes eine dünne Schicht Öl SAE 10 als Rostschutz auftragen.

Einlassventilschaftdichtung

Die Einlassventile dieser Motoren sind mit Ventilschaftdichtungen auf den Einlassventilen versehen. Stets eine neue Dichtung verwenden, wenn die Ventile vom Zylinderkopf entfernt werden. Verschlossene oder beschädigte Dichtungen sind in jedem Fall zu ersetzen. **Alte Dichtungen dürfen keinesfalls wieder benutzt werden.**

Kolben und Kolbenringe

Inspektion

Zu Abrieb und Rissen an den Kolben- und Zylinderwänden kommt es, wenn die Motorinnentemperaturen den Schmelzpunkt des Kolbens erreichen. Solche hohen Temperaturen werden durch Reibung erzielt. Reibung entsteht meist dann, wenn nicht ordnungsgemäß geschmiert und bzw. oder der Motor überhitzt wurde.

Normalerweise kommt es im Bereich zwischen Kolbenaug und Kolbenbolzen nur zu einem geringen Verschleiß. Können Originalkolben und Originalpleuelstange nach der Installation neuer Kolbenringe wiederverwendet werden, lässt sich ebenfalls der Originalbolzen erneut benutzen. Allerdings sind dann neue Kolbenbolzensicherungen notwendig. Der Kolbenbolzen gehört zur Kolbeneinheit. Sind das Bolzenauge im Kolben oder der Kolbenbolzen

verschlissen oder anderweitig beschädigt, ist eine neue Kolbeneinheit erforderlich.

Ein defekter Kolbenring wird häufig durch einen übermäßigen Ölverbrauch und blauen Abgasrauch angezeigt. Bei schadhafte Kolbenringen kann Öl in die Verbrennungskammer gelangen und wird dort zusammen mit dem Kraftstoff verbrannt. Ein hoher Ölverbrauch tritt ebenfalls auf, wenn der Ringenspalt des Kolbenrings nicht korrekt ist und sich der Kolbenring in diesem Zustand nicht richtig an die Zylinderwände anpassen kann. Sind die Ringstoßfugen während der Installation nicht versetzt angeordnet, ist ebenfalls kein Ölabbstreifen möglich.

Steigen die Zylindertemperaturen zu hoch an, sammeln sich Lack und Firnis an den Kolben. Dadurch bleiben die Kolbenringe haften und ziehen wiederum einen rasanten Verschleiß nach sich. Ein abgenutzter Kolbenring präsentiert sich meist mit einem glänzenden oder blanken Aussehen.

Kratzer an Kolbenringen und Kolben werden von Schleifmaterialien wie z.B. Kohlenstoff, Schmutz oder

harten Metallteilen verursacht.

Explosionsschäden entstehen, wenn sich ein Teil des Kraftstoffs durch Hitze und Druck kurz nach der Zündung spontan entzündet. Dadurch bilden sich zwei Flammenfronten, die aufeinander treffen und explodieren. Dabei entwickeln sich an bestimmten Kolbenbereichen besonders stark ausbreitende Drücke. Eine Explosion wird im Allgemeinen durch Kraftstoffe mit einer niedrigen Oktanzahl ausgelöst.

Eine Frühzündung oder eine Entzündung des Kraftstoffs vor dem zeitlich gesteuerten Funken kann explosionsähnliche Schäden hervorrufen. Vorzündungsschäden sind häufig schwerwiegender als Explosionsschäden. Eine Vorzündung wird durch eine überhitzte Stelle in der Verbrennungskammer ausgelöst, die durch glühende Kohlenstoffablagerungen, zugesetzte Kühlrippen, inkorrekten Ventilsitz oder eine falsche Zündkerze verursacht werden.

Siehe Abbildung 10-8 für einige der häufigsten Schäden an Kolben und Kolbenringen.



Abbildung 10-8. Häufige Kolbensschäden.

Kapitel 10 Inspektion und Instandsetzung

Austauschkolben sind in Standardbohrungsgrößen sowie den Übergrößen 0,25 mm (0,010 Zoll) und 0,50 mm (0,020 Zoll) erhältlich. Austauschkolben enthalten neue Kolbenringsets und neue Kolbenbolzen.

Austauschringsets sind ebenfalls separat für Standardgrößen sowie die Übergrößenkolben 0,25 mm (0,010 Zoll) und 0,50 mm (0,020 Zoll) erhältlich. Stets neue Kolbenringe verwenden, wenn die Kolben montiert werden. Keinesfalls alte Kolbenringe benutzen.

Bei der Wartung von Kolbenringen sind folgende Punkte zu beachten:

1. Die Zylinderbohrung muss vor der Verwendung der Service-Kolbenringsets aufgeraut werden.
2. Wenn die Zylinderbohrung kein Nachbohren erfordert, die Maße des alten Kolbens innerhalb der Verschleißgrenze liegen und der alte Kolben zudem kratzer- und abriebfrei ist, kann der alte Kolben wiederverwendet werden.
3. Alte Kolbenringe herausnehmen und die Nuten reinigen. **Keinesfalls alte Kolbenringe erneut benutzen.**
4. Vor der Installation neuer Ringe am Kolben die beiden oberen Kolbenringe jeweils in ihrem Laufbereich in der Zylinderbohrung überprüfen und den Endspalt kontrollieren (Siehe Abbildung 10-9). Den Abstand mit den Angaben in Kapitel 1 vergleichen.

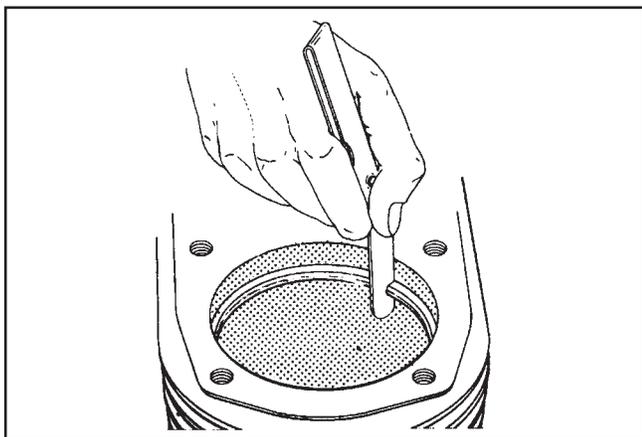


Abbildung 10-9. Messung des Ringendspalts.

5. Nach Installation der Kompressionsringe (oberer und mittlerer) am Kolben, das Seitenspiel zwischen Kolben und Kolbenring überprüfen.

Das Spiel mit den Angaben in Kapitel 1 vergleichen. Bei einem größeren als dem angegebenen Seitenspiel **muss** ein neuer Kolben verwendet werden. Hierzu ist auf Abbildung 10-10 Bezug zu nehmen.



Abbildung 10-10. Messung des Seitenspiels der Kolbenringe.

Neue Kolbenringe montieren

Bei der Montage neuer Kolbenringe ist wie folgt vorzugehen:

HINWEIS: Die Kolbenringe müssen korrekt installiert werden. Anweisungen zur Ringmontage liegen gewöhnlich dem neuen Kolbenringset bei. Die Anweisungen sind sorgfältig zu beachten. Für die Ringmontage ist eine Kolbenringzange zu verwenden (siehe Abbildung 10-11). Zuerst den unteren Kolbenring (Ölabstreifring) und zuletzt den oberen Kompressionsring montieren. Hierzu ist auf Abbildung 10-12 Bezug zu nehmen.

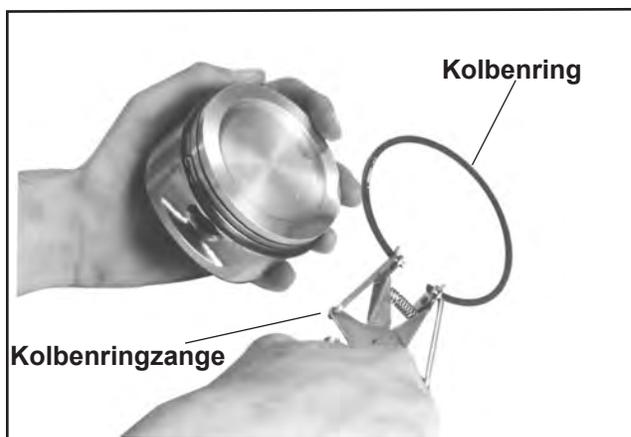


Abbildung 10-11. Montage Kolbenringe.

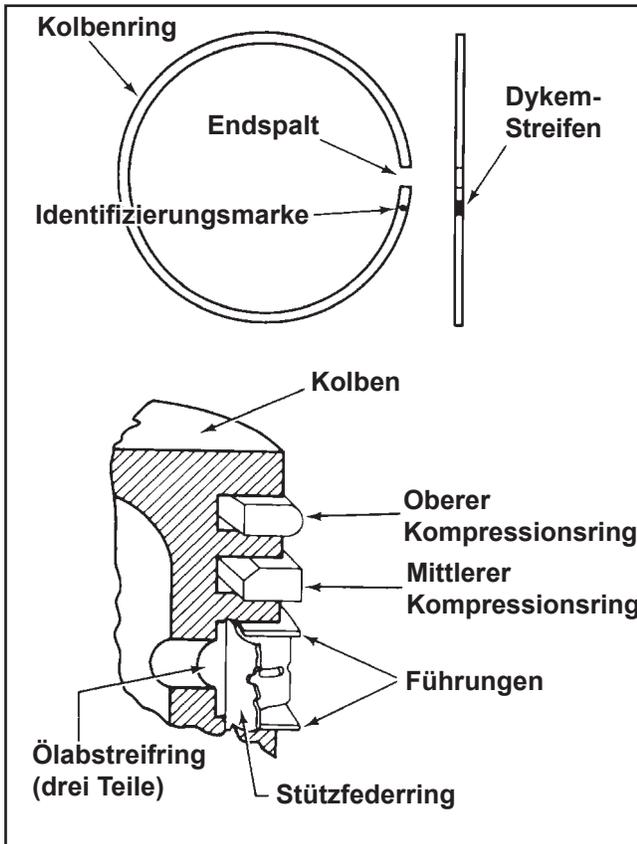


Abbildung 10-12. Montage Pleuelstangen.

1. Ölabstreifring (untere Aussparung): Erst den Stützfederring und anschließend die Führungen montieren. Sicherstellen, dass sich die Enden des Stützfederrings nicht überlappen.
2. Mittlerer Kompressionsring (mittlere Aussparung): Den mittleren Ring mithilfe einer Pleuelstange montieren. Sicherstellen, dass sich die Identifizierungsmarke oben oder der Dykem-Streifen (falls vorhanden) links neben dem Endspalt befindet.
3. Oberer Kompressionsring (obere Aussparung): Den oberen Ring mithilfe einer Pleuelstange montieren. Sicherstellen, dass sich die Identifizierungsmarke oben oder der Dykem-Streifen (falls vorhanden) links neben dem Endspalt befindet.

Pleuelstangen

Auf allen diesen Motoren kommen versetzte Pleuelstangen mit Stufenkappe kommen zum Einsatz.

Inspektion und Wartung

Den Lagerbereich (großes Ende) auf übermäßige Abnutzung, Kratzer, Lauf- und Seitenspiel überprüfen (siehe Kapitel 1 "Spezifikationen, Toleranzen und spezielle Anzugsmomentwerte"). Pleuelstange und Kappe austauschen, wenn Kratzer oder übermäßiger Verschleiß vorliegen.

Pleuelstangen für den Wartungswechsel sind in Standardgröße des Pleuelzapfens sowie in **0,25 mm (0,010 Zoll)** Untergröße erhältlich. Die Stangen mit **0,25 mm (0,010 Zoll)** Untergröße können an der Öffnung im unteren Ende des Stangenschafts erkannt werden. Stets auf die genauen Teileinformationen achten, um sicherzustellen, dass die Austauschteile korrekt sind.

Hydraulische Stößel

Inspektion

Die Sockeloberfläche der hydraulischen Stößel auf Verschleiß oder Schäden untersuchen. Wenn die Stößel ersetzt werden müssen, ist vor der Montage eine großzügige Menge Kohler-Schmiermittel (siehe Kapitel 2) auf den Sockel eines jeden Stößels aufzutragen.

"Ausbluten" der hydraulischen Stößel

Um ein mögliches Verbiegen der Stößelstange oder den Bruch des Kipphebels auszuschließen, muss vor der Montage überschüssiges Öl aus den Stößeln abgelassen werden.

1. Eine alte Stößelstange auf 50-75 mm (2-3 Zoll) scheiden und in eine Tischbohrmaschine einspannen.
2. Ein Tuch oder einen Putzlappen auf die Bohrmaschine legen und den Stößel mit dem offenen Ende nach oben auf das Tuch setzen.
3. Die Stößelstange ablassen, bis sie auf den Pleuelstange im Stößel trifft. Zwei bis drei langsame Pumpbewegungen mit dem Pleuelstange ausführen, um das Öl aus der Füllöffnung in der Stößelseite abzulassen.

Verschlussplatteneinheit

Inspektion

Den Simmerring der Verschlussplatte überprüfen und bei Verschleiß oder Beschädigung entfernen. Für die Montage des neuen Simmerrings siehe "Montage Simmerring in Verschlussplatte" in Kapitel 11.

Überprüfen, ob die Pleuelwellenlagerfläche verschlissen oder beschädigt ist (siehe Kapitel 1, "Spezifikationen, Toleranzen und spezielle Anzugsmomentwerte"). Bei Bedarf die Verschlussplatteneinheit austauschen.

Drehzahlreglereinheit

Inspektion

Die Zähne des Reglerzahnrad überprüfen. Bei Verschleiß, Absplittungen oder fehlenden Zähnen muss das Reglerzahnrad ersetzt werden. Die Gewichte des Reglerzahnrad überprüfen. Diese sollten sich ungehindert im Reglerzahnrad bewegen.

Kapitel 10

Inspektion und Instandsetzung

Demontage

Der Drehzahlregler **muss** ersetzt werden, wenn er aus der Verschlussplatte ausgebaut wurde.

HINWEIS: Der Reglerzahnrad wird durch kleine Laschen auf dem Zahnrad befestigt. Durch Abnahme des Reglerzahnrads von der Welle werden diese Laschen zerstört und das Reglerzahnrad muss ersetzt werden. Das Reglerzahnrad sollte also **ausschließlich** dann entfernt werden, wenn dies absolut erforderlich ist.

1. Den Stellstift und die Drehzahlreglereinheit entfernen. Siehe Abbildung 10-13.

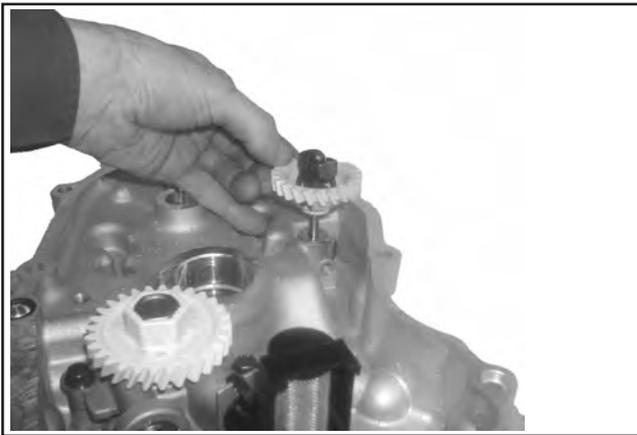


Abbildung 10-13. Entfernung Drehzahlregler.

2. Die Druckscheibe der Verschlusslasche unter der Drehzahlreglereinheit entfernen.
3. Die Drehzahlreglerwelle sorgfältig untersuchen und nur dann austauschen, wenn diese beschädigt ist. Nach der Entfernung der beschädigten Welle die Ersatzteilwelle mit leichten Schlägen in die Verschlussplatte auf die in Abbildung 10-14 gezeigte Tiefe drücken.

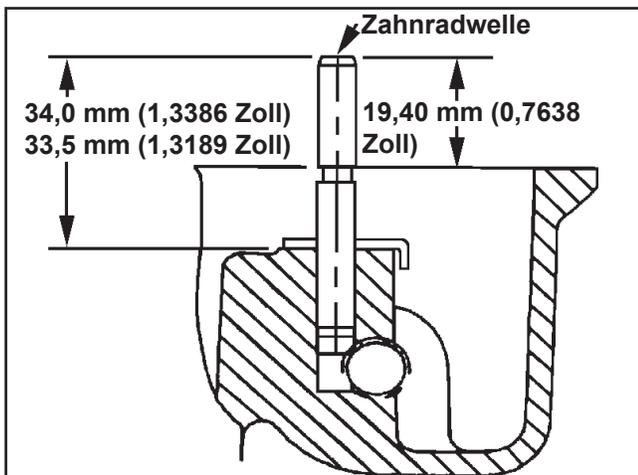


Abbildung 10-14. Tiefe Druck Achse Drehzahlregler.

Erneute Montage

1. Die Druckscheibe der Sperrlasche auf der Drehzahlreglerwelle mit der Lasche nach unten montieren.
2. Den Stellstift in der Einheit aus Schwungrad und Fliehkewichten positionieren und beide auf die Drehzahlreglerwelle aufschieben.

Ölpumpeneinheit

Demontage

1. Die beiden geflanschten Sechskantschrauben entfernen.
2. Die Ölpumpeneinheit auf der Verschlussplatte entfernen.
3. Den Rotor der Ölpumpe entfernen.
4. Den Ölfilter abnehmen, indem die Halteklemme abgenommen wird, und den Ölfilter vom Gehäuse der Ölpumpe abnehmen.
5. Liegt ein Ablassventil wie das in Abbildung 10-15 gezeigte vor, muss der Stift herausgezogen werden, um Feder und Kolben des Öldruckbegrenzungsventils zu entfernen. Die folgenden Anweisungen für Inspektion und erneute Montage sind zu beachten.

Wenn das Ablassventil aus einem Stück besteht und am Ölpumpengehäuse befestigt ist (siehe Abbildung 10-6), sollte von einer Demontage oder der internen Wartung abgesehen werden. Bei Problemen mit dem Ablassventil muss die gesamte Ölpumpe ausgetauscht werden.

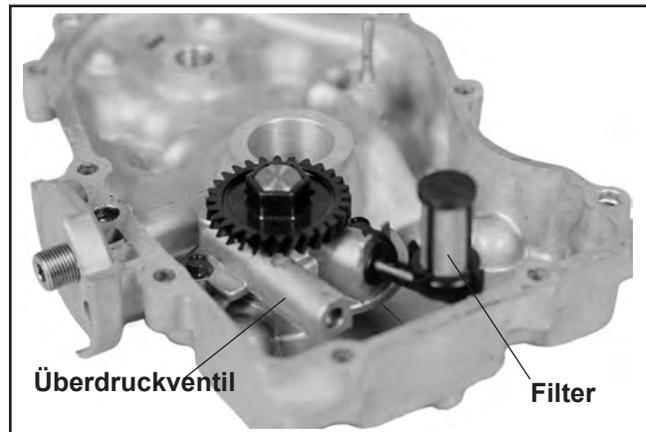


Abbildung 10-15. Ölpumpe, Ölfilter und Druckbegrenzungsventil (Original-Typ).

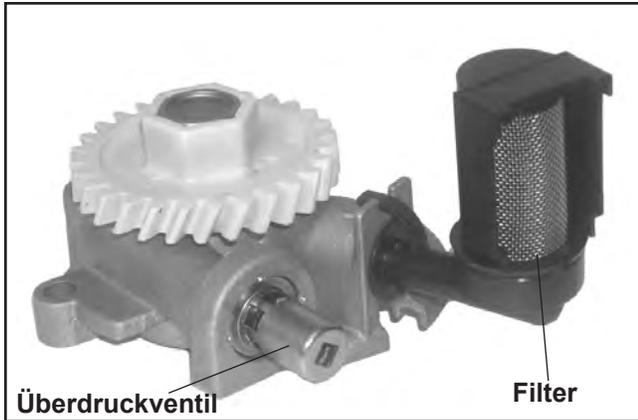


Abbildung 10-16. Ölpumpe, Ölfilter und Druckbegrenzungsventil (neuerer Typ).

Inspektion

Ölpumpengehäuse, Zahnrad und Rotoren der Ölpumpe auf Kratzer, Einkerbungen, Verschleiß oder sichtbare Beschädigungen untersuchen. Wenn Teile verschlissen oder beschädigt sind, ist die Ölpumpe auszutauschen.

Den Kolben des Öldruckbegrenzungsventils überprüfen. Er darf weder Kratzer noch Einkerbungen aufweisen.

Die Feder auf Verschleiß oder Beschädigungen untersuchen. Die freie Länge der Feder sollte etwa **47,4 mm (1,8 Zoll)** betragen. Die Feder austauschen, wenn sie Verschleiß oder Beschädigungen aufweist. Siehe Abbildung 10-17.

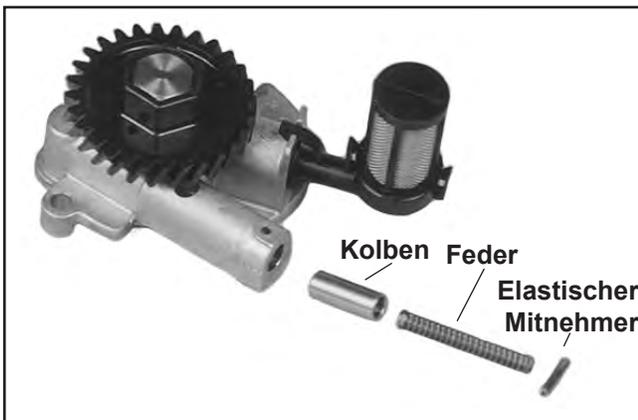
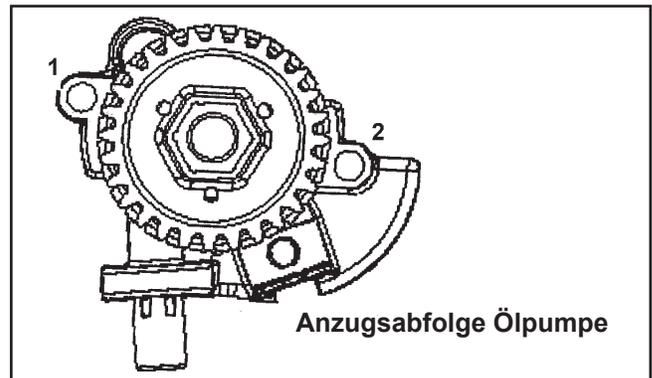


Abbildung 10-17. Feder und Kolben des Öldruckbegrenzungsventils.

Erneute Montage

1. Die Feder und den Kolben des Öldruckbegrenzungsventils einbauen.
2. Den Ölfilter im Ölpumpengehäuse montieren. Den O-Ring mit Öl schmieren und sicherstellen, dass er während der Montage des Filters in der Aufnahme verbleibt.

3. Den Läufer montieren.
4. Das Ölpumpengehäuse an der Verschlussplatte montieren und mit zwei geflanschten Sechskantschrauben sichern. Die geflanschten Sechskantschrauben wie folgt anziehen:
 - a. Den Befestigungsanschluss in der Position Nr. 1 montieren und die Pumpe in dieser Position leicht anziehen.
 - b. Den Anschluss in der Position Nr. 2 montieren und vollständig auf den empfohlenen Wert anziehen.
 - c. Den Anschluss in der Position Nr. 1 auf den empfohlenen Wert anziehen.



Erste Montage: 10,7 N·m (95 Zoll lb)
 Alle Montagen: 6,7 N·m (60 Zoll lb)

5. Nach dem Anzug das Zahnrad drehen und auf eine ungehinderte Bewegung achten. Sicherstellen, dass keine Behinderungen vorhanden sind. Andernfalls die Schrauben lösen, die Pumpenposition justieren, die geflanschten Sechskantschrauben erneut anziehen und nochmals die Bewegung prüfen.

Kapitel 10

Inspektion und Instandsetzung

Öldichtung Drehzahlreglerwelle

Ist die Dichtung der Drehzahlreglerwelle beschädigt und/oder weist Verluste auf, ist diese folgendermaßen auszutauschen.

Die Öldichtung am Kurbelgehäuse entfernen und durch eine neue ersetzen. Die neue Dichtung auf der in Abbildung 10-18 gezeigten Tiefe montieren. Dabei sollte ein Werkzeug für die Montage von Dichtungen verwendet werden.

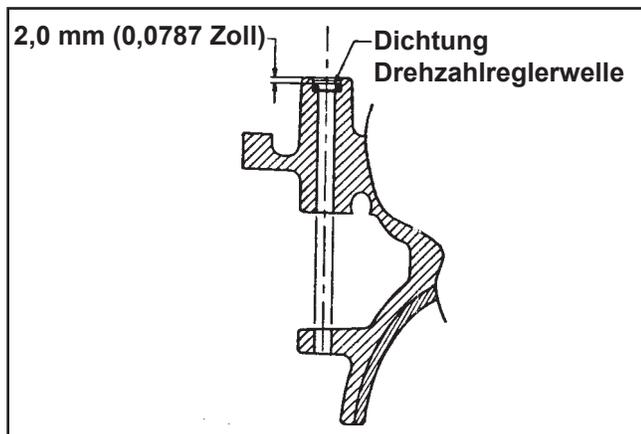


Abbildung 10-18. Montage Öldichtung Drehzahlreglerwelle.

Kapitel 11

Erneute Montage

Allgemeine Informationen

HINWEIS: Sicherstellen, dass der Motor mit den jeweiligen Anzugsmomenten, Anzugsabfolgen und speziellen Spielen montiert wurde. Die Nichtbeachtung dieser Vorgaben kann zu schweren Schäden oder Verschleiß am Motor führen. Stets neue Dichtungen verwenden. Vor der Montage ist eine kleine Menge Öl auf die Gewinde der kritischen Anschlüsse aufzutragen, soweit dort nicht bereits vorher ein Kleber Loctite® aufgetragen wurde oder für diese Stelle vorgeschrieben ist.

Sicherstellen, dass alle Reinigerreste vor der Montage und der Inbetriebnahme des Motors gründlich entfernt wurden. Selbst kleine Mengen dieser Reinigungsmittel können die Schmiereigenschaften von Motoröl stark beeinträchtigen.

Die Verschlussplatte, das Kurbelgehäuse, den Zylinderkopf und die Ventildeckel überprüfen, um sicherzustellen, dass das gesamte alte Dichtungsmaterial entfernt wurde. Einen Dichtungsabzieher, Lackverdünner oder einen Lackentferner verwenden, um Rückstände zu entfernen. Die Oberflächen mit Isopropanol, Azeton, Lackverdünner oder einem Reiniger für elektrische Kontakte reinigen.

Typische Vorgehensweise bei der erneuten Montage

Der folgende Abschnitt beschreibt die empfohlene Vorgehensweise für eine vollständige Neumontage des Motors. Dabei wird davon ausgegangen, dass alle Bestandteile neu sind oder überholt wurden, und dass die Vormontage aller Bestandteile abgeschlossen wurde. Der Ablauf kann aufgrund von Optionen oder Spezialausrüstung variieren. Nachfolgend wird die Vorgehensweise im Detail aufgeführt:

1. Den Simmerring auf dem Schwungradende montieren
2. Die Drehzahlreglerwelle montieren
3. Die Kurbelwelle montieren
4. Die Pleuelstangen samt Kolben und Kolbenringen einbauen
5. Die Nockenwelle montieren
6. Die Verschlussplatteneinheit montieren
7. Den Stator und die Stützplatten montieren
8. Das Schwungrad montieren
9. Den Grasschutz und den Lüfter montieren
10. Die hydraulischen Stößel montieren
11. Die Zylinderköpfe einbauen
12. Die Stößelstangen und die Kipphebel montieren
13. Die Zündmodule einbauen
14. Den Ansaugkrümmer einbauen
15. Die inneren Bleche und den Entlüfterdeckel montieren
16. Die äußeren Bleche und das Lüftergehäuse montieren
17. Den elektrischen Anlasser montieren
18. Die Kraftstoffpumpe einbauen
19. Den Vergaser montieren
20. Die externen Steuerungen des Drehzahlreglers montieren
21. Den Gashebel und den Choke montieren
22. Den Oil Sentry™ montieren
23. Die Steuerkonsole (soweit vorhanden) montieren
24. Die Ventildeckel montieren
25. Die Luftfiltereinheit montieren (siehe Kapitel 4)
26. Den Auspuff montieren
27. Den Ölfilter montieren und das Kurbelgehäuse mit Öl füllen
28. Die Zündkerzenkabel anschließen

Den Simmerring auf dem Schwungradende montieren

1. Sicherstellen, dass die Bohrungsichtung des Kurbelgehäuses sauber ist und keine Einkerbungen oder Grate aufweist. Siehe Abbildung 11-1.



Abbildung 11-1. Bohrungsichtung des Kurbelgehäuse.

2. Eine dünne Schicht sauberes Motoröl auf den äußeren Durchmesser des Simmerrings auftragen.
3. Die Simmerringe in das Kurbelgehäuse drücken. Dabei sollte ein Instrument für die Simmerring-

Kapitel 11

Erneute Montage

Montage verwendet werden. Sicherstellen, dass der Simmerring vertikal korrekt in der Bohrung installiert wurde, und dass das Werkzeug den Boden des Kurbelgehäuses berührt. Siehe Abbildung 11-2.

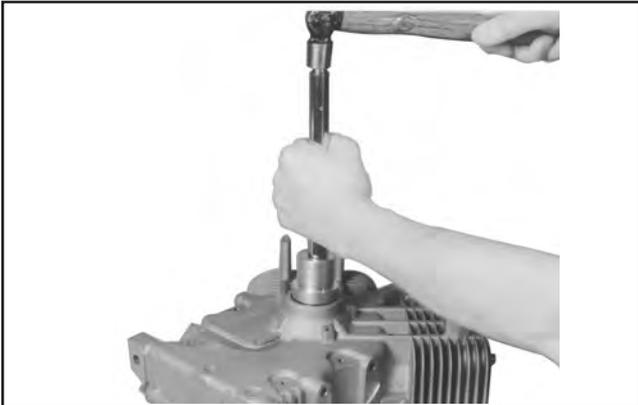


Abbildung 11-2. Montage des Simmerrings.

Die Drehzahlreglerwelle montieren

1. Mit Motoröl die Oberflächen der Lager der Drehzahlreglerwelle im Kurbelgehäuse schmieren.
2. Die kleine untere Unterlegscheibe auf die Drehzahlreglerwelle aufziehen und diese vom Innenbereich des Kurbelgehäuses montieren.
3. **Drehzahlreglerwelle 6 mm:** Die flache Scheibe montieren, dann den Befestigungsbolzen in die untere kleinste Öffnung der Drehzahlreglerwelle einsetzen. Siehe Abbildungen 11-3 und 11-4.

Drehzahlreglerwelle 8 mm: Die Nylon-Scheibe auf der Drehzahlreglerwelle montieren, dann den Druckhaltering einsetzen. Die Drehzahlreglerwelle in Position halten, eine Fühllehre mit 0,50 mm (0,020 Zoll) auf der Nylon-Scheibe anbringen und den Haltering in die Welle drücken, um diese zu befestigen. Die Fühllehre entfernen, mit der bereits das korrekte Endspiel festgelegt wurde. Siehe Abbildungen 11-5 und 11-6.

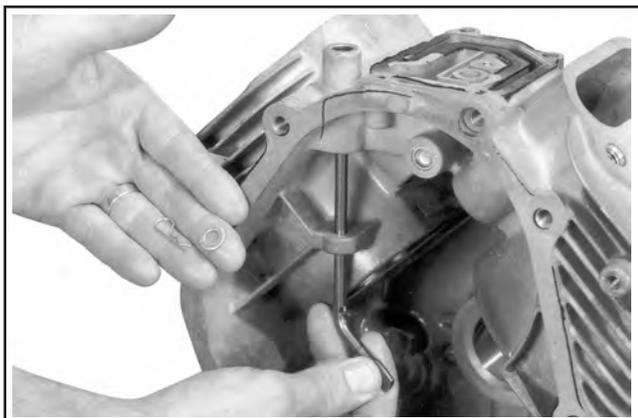


Abbildung 11-3. Installation Drehzahlreglerwelle 6 mm.

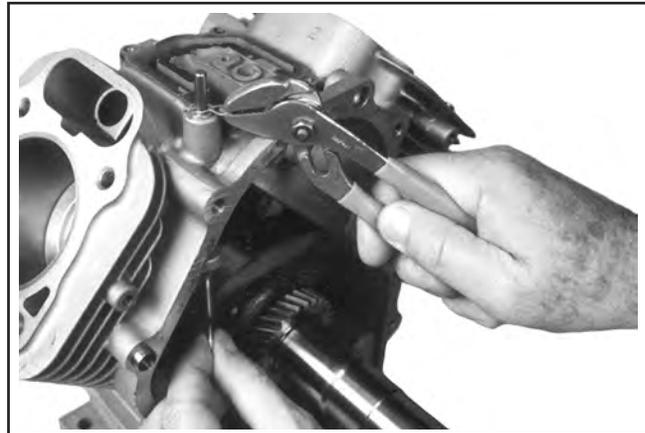


Abbildung 11-4. Installation des Befestigungsbolzens der Drehzahlreglerwelle (Welle 6 mm).



Abbildung 11-5. Installation Drehzahlreglerwelle 8 mm.

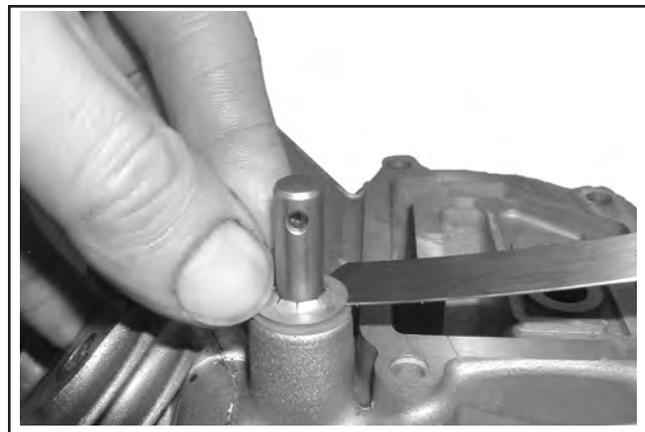


Abbildung 11-6. Einstellung des Endspiels der Drehzahlreglerwelle (Welle 8 mm).

Die Kurbelwelle montieren

1. Vorsichtig das Schwungradende der Kurbelwelle durch das Hauptlager des Kurbelgehäuses einziehen. Siehe Abbildung 11-7.



Abbildung 11-7. Einbau der Pleuellager.

Die Pleuelstangen samt Kolben und Pleuelstangen einbauen

HINWEIS: Die Zylinder sind am Pleuellagergehäuse nummeriert. Sicherstellen, dass der Pleuelstange, die Pleuelstange und die Pleuelstangenkappe in der entsprechenden Zylinderbohrung montiert werden, die beim Ausbau gekennzeichnet wurde. **Keinesfalls** Pleuelstangen und Pleuelstangen vermischen.

HINWEIS: Eine korrekte Ausrichtung der Pleuelstange im Inneren des Motors ist äußerst wichtig. Eine falsche Ausrichtung kann zu Verschleiß und Schäden führen. Sicherstellen, dass die Pleuelstange und die Pleuelstangen genau so montiert sind, wie in Abbildung 11-8 gezeigt.

1. Die Pleuelstangen in die Pleuelstangenbohrung einsetzen, bis der Abstand zwischen den Enden 120° beträgt. Auch die Pleuelstangen müssen versetzt angeordnet werden.

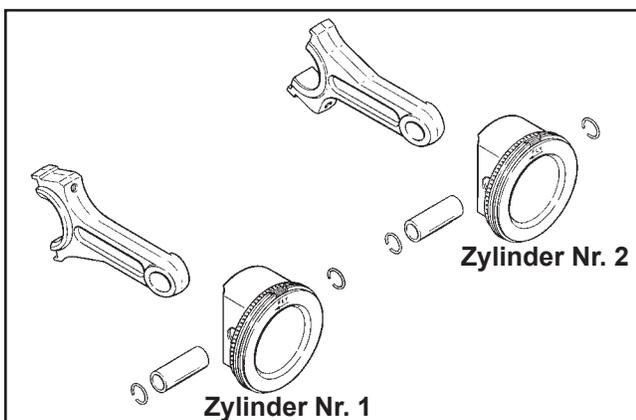


Abbildung 11-8. Detailansicht Pleuelstange, Pleuelstange und Pleuelstangenkappe.

2. Die Pleuelstange, die Pleuelstange und die Pleuelstangen mit Pleuelstange schmieren. Die Pleuelstangen des Pleuelstangen Nr. 1 mit einem Pleuelstangenkompressor zusammendrücken.
3. Die Pleuelstangen der Pleuelstange und die Pleuelstangen mit Pleuelstange schmieren.
4. Sicherstellen, dass die Pleuelstange "Fly" auf dem Pleuelstange in Richtung Pleuelstange zeigt. Mit einem Pleuelstange den Pleuelstange leicht in den Pleuelstange klopfen, wie in Abbildung 11-9 gezeigt. Sicherstellen, dass die Pleuelstange nicht zwischen dem Pleuelstange des Pleuelstangenkompressors und dem Pleuelstange des Pleuelstangen herauspringen.

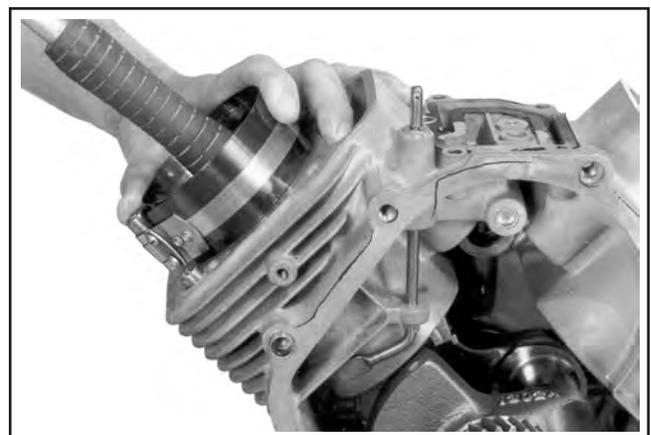


Abbildung 11-9. Installation der Pleuelstange unter Verwendung eines Pleuelstangenkompressorwerkzeugs.

5. Die Pleuelstangenkappe auf die Pleuelstange montieren, dabei die Pleuelstangen geflanschten Pleuelstangen verwenden. Es wurden drei verschiedene Pleuelstangenarten für die Pleuelstange verwendet, und jede verfügt über einen unterschiedlichen Pleuelstangenwert. Werden Pleuelstangen mit geradem Pleuelstange 8 mm verwendet, ist der Pleuelstangenwert stufenweise auf **22,7 N·m (200 Zoll lb)** vorzunehmen. Werden Pleuelstangen mit geradem Pleuelstange 8 mm verwendet, ist der Pleuelstangenwert stufenweise auf **14,7 N·m (130 Zoll lb)** vorzunehmen. Werden Pleuelstangen mit geradem Pleuelstange 6 mm verwendet, ist der Pleuelstangenwert stufenweise auf **11,3 N·m (100 Zoll lb)** vorzunehmen. Anweisungen mit Pleuelstangen befinden sich im Pleuelstangenpaket Pleuelstangen. Siehe Pleuelstangen 11-10 und 11-11.

HINWEIS: Die Pleuelstange mit der Pleuelstange der Pleuelstangenkappe ausrichten. Nach der Pleuelstange müssen sich die Pleuelstangen einander gegenüber befinden. Die Pleuelstangen mit den Pleuelstangen müssen nach außen gerichtet sein.

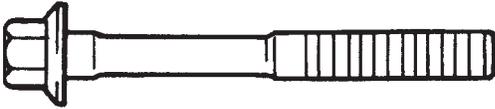
Kapitel 11

Erneute Montage

Auf 22,7 N·m (200 Zoll lb) anziehen.
Zylinderschaft 8 mm



Auf 14,7 N·m (130 Zoll lb) anziehen.
Getriebe 8 mm



Auf 11,3 N·m (100 Zoll lb) anziehen.
Zylinderschaft mit 6 mm

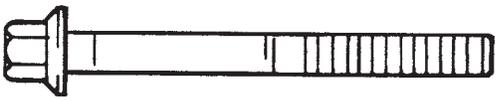


Abbildung 11-10. Schrauben Pleuelstange.



Abbildung 11-11. Anzug der Pleuelstangenkappen.

6. Den oben genannten Vorgang für die andere Einheit Kolben und Pleuelstange wiederholen.

Die Nockenwelle montieren

1. Reichlich Schmiermittel auf der Nockenwelle (siehe Kapitel 2) auf jede Erhebung der Nocke auftragen. Mit Motoröl die Oberflächen der Nockenwellenlager des Kurbelgehäuses und die Nockenwelle schmieren. Siehe Abbildung 11-12.



Abbildung 11-12. Auftragung des Schmiermittels auf der Nockenwelle auf die Erhebungen der Nocke.

2. Die Steuermarke des Zahnrades der Kurbelwelle auf 12 Uhr stellen.
3. Die Drehzahlreglerwelle im Uhrzeigersinn drehen, bis das untere Ende der Welle den Zylinder berührt. Während der Montage der Nockenwelle sicherstellen, dass die Drehzahlreglerwelle in dieser Position verbleibt. Siehe Abbildung 11-13.
4. Die Nockenwelle in die Lagerfläche des Kurbelgehäuses einsetzen. Dabei die Steuermarke des Nockenwellenzahnrad auf 6 Uhr stellen. Sicherstellen, dass das Zahnrad der Nockenwelle und das Zahnrad der Kurbelwelle übereinstimmen, d.h. dass beide Steuermarken aufeinander ausgerichtet sind. Siehe Abbildung 11-13.

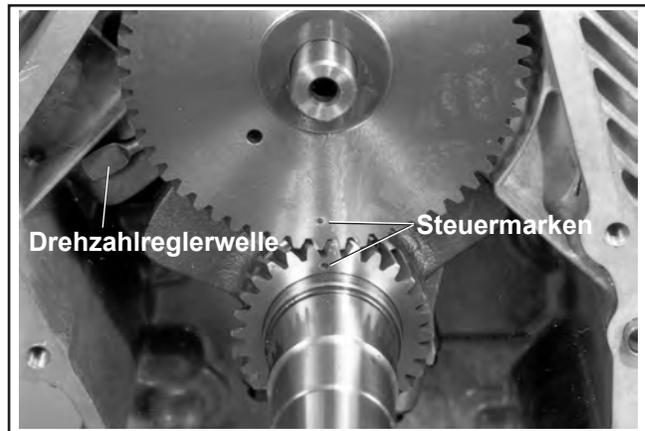


Abbildung 11-13. Ausrichtung der Steuermarken Kurbelwelle und Nockenwelle.

Festlegung des Endspiels der Nockenwelle

1. Das Abstandstück montieren, das beim Ausbau der Nockenwelle entfernt wurde.
2. Das Gerät für die Überprüfung des Endspiels der Nockenwelle auf der Nockenwelle positionieren. Siehe Abbildung 11-14.

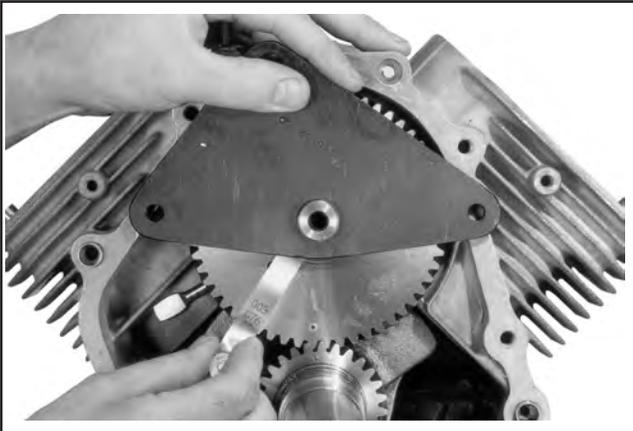


Abbildung 11-14. Überprüfung des Endspiels der Nockenwelle.

3. Druck auf dem Gerät für die Überprüfung des Endspiels der Nockenwelle anlegen (dabei die Nockenwelle gegen die Kurbelwelle drücken). Mit einer Fühllehre das Endspiels der Nockenwelle zwischen dem Distanzstück und dem Prüfgerät messen. Das Endspiel der Nockenwelle muss bei **0,076/0,127 mm (0,003/0,005 Zoll)** liegen.
4. Liegen die Werte des Endspiels der Nockenwelle nicht im angegebenen Bereich, ist das Prüfgerät zu entfernen und das Abstandstück nach Bedarf auszutauschen.

Es sind verschiedene Abstandstücke mit Farbcodes erhältlich:

Weiß:	0,69215/0,73025 mm (0,02725/0,02875 Zoll)
Blau:	0,74295/0,78105 mm (0,02925/0,03075 Zoll)
Rot:	0,79375/0,83185 mm (0,03125/0,03275 Zoll)
Gelb:	0,84455/0,88265 mm (0,03325/0,03475 Zoll)
Grün:	0,89535/0,93345 mm (0,03525/0,03675 Zoll)
Grau:	0,94615/0,98425 mm (0,03725/0,03875 Zoll)
Schwarz:	0,99695/1,03505 mm (0,03925/0,04075 Zoll)

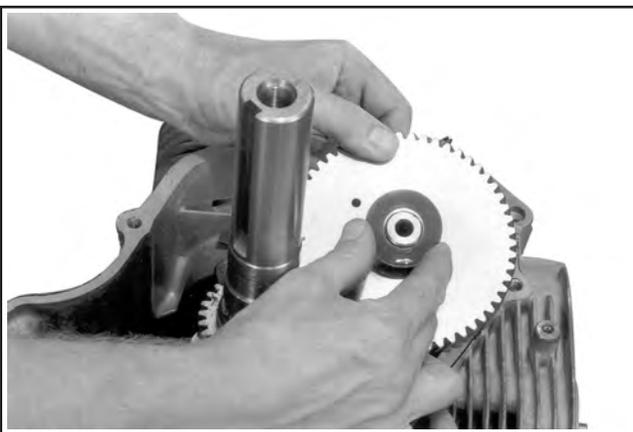


Abbildung 11-15. Wechsel des Abstandstücks für die Herstellung des korrekten Endspiels.

5. Das Prüfgerät für das Endspiel der Nockenwelle erneut montieren und das Endspiel erneut überprüfen.

Ölpumpeneinheit

Die Ölpumpeneinheit ist im Inneren der Verschlussplatte montiert. Bei Wartungsbedarf und wenn die Ölpumpe ausgebaut wird, ist auf die Montageanweisungen unter "Ölpumpeneinheit" im Kapitel 10 Bezug zu nehmen.

Drehzahlreglereinheit

Die Drehzahlreglereinheit befindet sich im Inneren der Verschlussplatte. Bei Wartungsbedarf und wenn der Drehzahlregler ausgebaut wird, ist auf die Montageanweisungen unter "Drehzahlreglereinheit" im Kapitel 10 Bezug zu nehmen.

Abstandstück, Unterlegscheibe und Drucklager

Bei einigen Spezifikationen werden ein Nadel-Drucklager, eine Druckscheibe und ein Distanzstück für die Kontrolle des Endspiels der Kurbelwelle verwendet. Siehe Abbildung 11-16. Werden diese Teile während des Ausbaus notiert, so ist sicherzustellen, dass sie in der in Abbildung 11-17 gezeigten Abfolge wieder eingebaut werden. Für die Überprüfung und die Einstellung des Endspiels der Kurbelwelle muss für diese Modelle eine andere Vorgehensweise ausgeführt werden.



Abbildung 11-16. Abstandstück, Unterlegscheibe und Drucklager, die bei einigen Modellen verwendet werden.

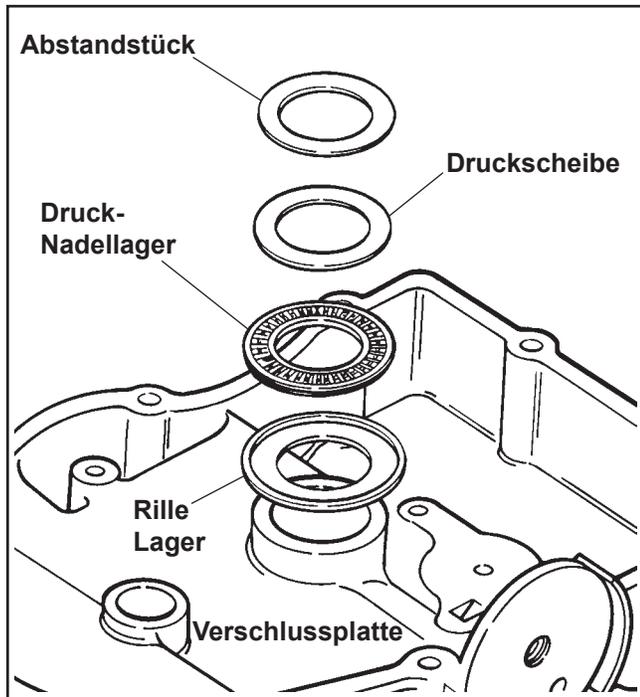


Abbildung 11-17. Korrekte Einbauabfolge von Abstandstück, Unterlegscheibe und Drucklager in die Verschlussplatte.

Die Rille für das Drucklager drückt frei in die Verschlussplatte. Wurde diese nicht bereits installiert, so ist sie in die Bohrung der Kurbelwelle im Inneren der Verschlussplatte zu drücken. Das Drucklager mit schwerem Fett bedecken und das Lager in die Rille einsetzen. Das Fett auf der Frontseite der Druckscheibe entfernen und diese in das Drucklager einsetzen. Das Fett auf der Frontseite des Original-Distanzstücks entfernen und dieses in die Druckscheibe einsetzen.

Die Verschlussplatte auf dem Kurbelgehäuse montieren, **ohne** RTV-Dichtungsmasse aufzutragen, und nur mit zwei oder drei Anschlüssen befestigen. Mit einem Anzeigergerät das Endspiel der Kurbelwelle überprüfen. Das Endspiel sollte bei 0,05/0,50 mm (0,0020/0,0197 Zoll) liegen. Dies gilt mit Ausnahme des Motors CH25 mit Seriennummern unter 2403500008, bei diesen muss das Endspiel bei 0,050/0,75 mm (0,0020/0,0295 Zoll) liegen. Für eventuell erforderliche Einstellungen sind die Abstandstücke in drei verschiedenen Stärken und den jeweiligen, nachfolgend aufgeführten Farbcodes erhältlich.

Abstandstücke Endspiel Kurbelwelle

GRÜN	0,8366-0,9127 mm (0,8750 mm/0,034 Zoll Nennwert)
GELB	1,0652-1,1414 mm (1,1033 mm/0,043 Zoll Nennwert)
ROT	1,2938-1,3700 mm (1,3319 mm/0,052 Zoll Nennwert)

Die Verschlussplatte entfernen. Erfordert das Endspiel eine Einstellung, so ist das Original-Distanzstück zu entfernen. An seiner Stelle wird das Distanzstück mit den geeigneten Abmessungen montiert. Dann die Vorgehensweise "Montage Verschlussplatteneinheit" ausführen.

Montage Simmerring Verschlussplatte.

1. Sicherstellen, dass die Bohrung der Kurbelwelle der Verschlussplatte keine Einkerbungen oder Grate aufweist.
2. Eine dünne Schicht Motoröl auf den äußeren Durchmesser des Simmerrings auftragen.
3. Die Simmerringe in die Verschlussplatte drücken. Dabei sollte ein Instrument für die Simmerring-Montage verwendet werden. Sicherstellen, dass der Simmerring vertikal korrekt in der Bohrung auf der in Abbildung 11-18 gezeigten Tiefe installiert wurde.

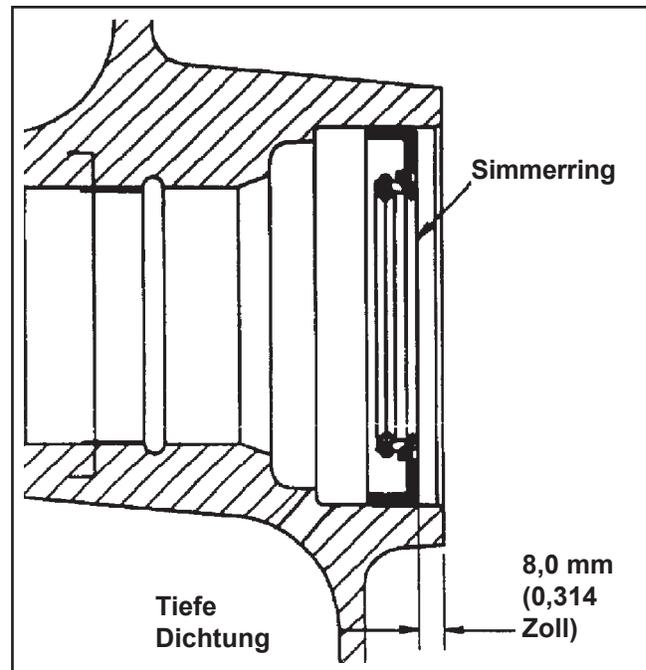


Abbildung 11-18. Tiefe Simmerring in der Verschlussplatte.

Die Verschlussplatteneinheit montieren

Die RTV-Dichtungsmasse wird als Dichtung zwischen Verschlussplatte und Kurbelgehäuse verwendet. Eine Liste zugelassener Dichtungsmassen befindet sich im Kapitel 2. Es sollte stets neue Dichtungsmasse verwendet werden. Der Einsatz einer alten Dichtungsmasse kann zu Verlusten führen.

1. Sicherstellen, dass die Dichtungsflächen gereinigt und vorbereitet wurden, wie am Beginn des Kapitels 10 oder in der Serviceinformation 252 beschrieben.
2. Sicherstellen, dass die Dichtungsflächen der Verschlussplatte oder der Kurbelwelle keine Einkerbungen oder Grate aufweisen.

3. Einen Streifen Dichtungsmasse mit einer Länge von 1,5 mm (1/16 Zoll) auf der Dichtungsfläche der Verschlussplatte auftragen. Siehe Abbildung 11-19 für das Dichtungsschema.

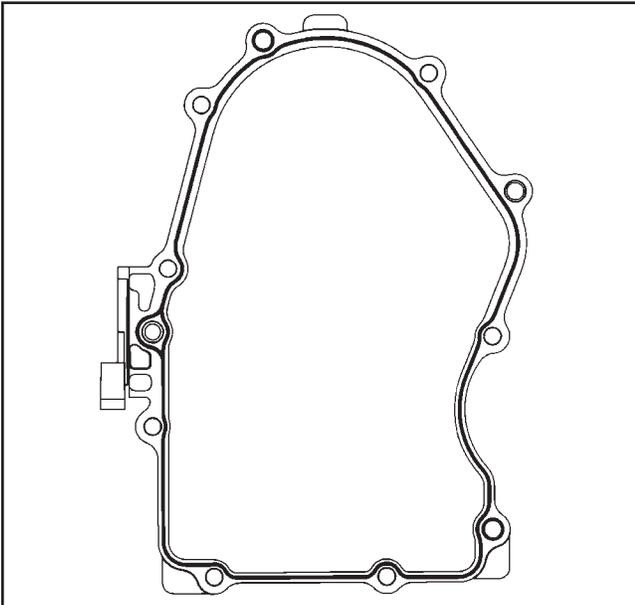


Abbildung 11-19. Dichtungsschema Verschlussplatte.

4. Sicherstellen, dass das Ende der Drehzahlreglerwelle gegen den Boden des Zylinders 1 im Inneren des Kurbelgehäuses lehnt. Siehe Abbildung 11-13.
5. Die Verschlussplatte auf dem Kurbelgehäuse montieren. Die Nockenwelle und die Kurbelwelle vorsichtig auf den Kopplungslagern positionieren. Die Kurbelwelle leicht drehen, um die Zahnräder der Ölpumpe und des Drehzahlreglers einrasten zu lassen. Siehe Abbildung 11-20.

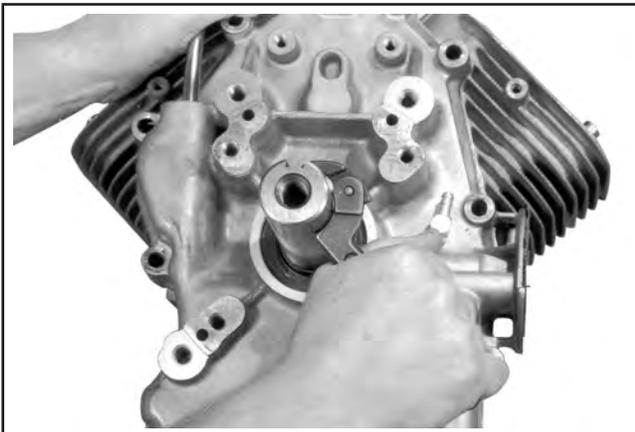


Abbildung 11-20. Verwendung eines Schlüssels für die Drehung der Kurbelwelle.

6. Die zehn geflanschten Sechskantschrauben, die die Verschlussplatte am Kurbelgehäuse fixieren, montieren. Die Anschlüsse gemäß der in Abbildung 11-21 gezeigten Abfolge auf **24,4 N·m (216 Zoll lb)** anziehen. Auf einigen Motoren ist eine der zehn Montageschrauben überzogen. Die überzogene Schraube wird in der Regel in der Öffnung Nr. 6 der Abbildung 11-21 montiert.

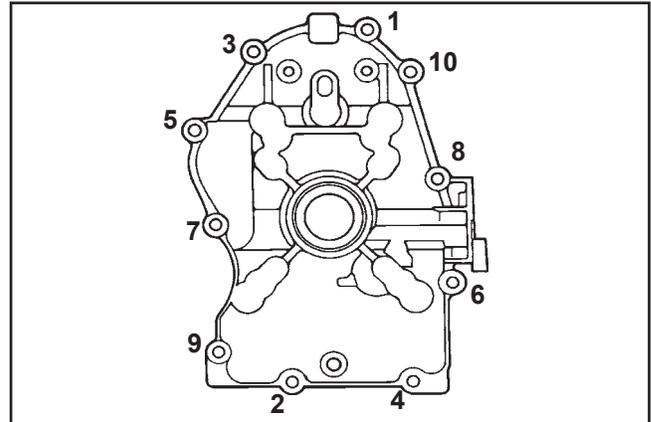


Abbildung 11-21. Anzugsabfolge und -moment Verschlussplatte.

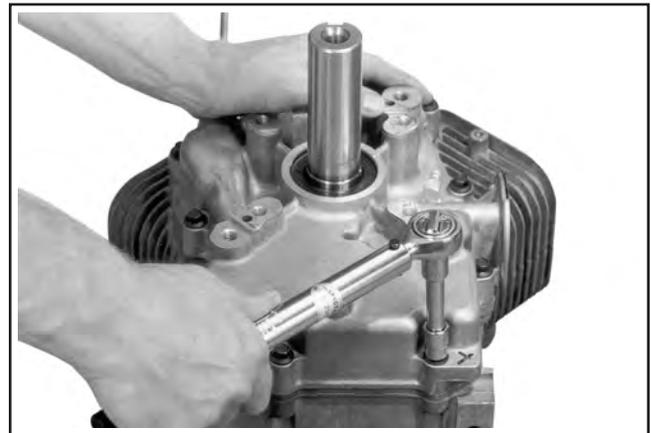


Abbildung 11-22. Anzug Anschlüsse Verschlussplatte.

Den Stator und die Stützplatten montieren

1. Die Rohrdichtungsmasse mit Teflon® (Loctite® N. 59241 oder gleichwertig) auf die Montagebohrungen des Stators auftragen.
2. Den Stator positionieren, indem die Montagebohrungen so ausgerichtet werden, dass sich die Kabel auf dem Boden, in Richtung Kurbelgehäuse befinden.
3. Die beiden geflanschten Sechskantschrauben montieren und auf **6,2 N·m (55 Zoll lb)** anziehen. Siehe Abbildung 11-23.

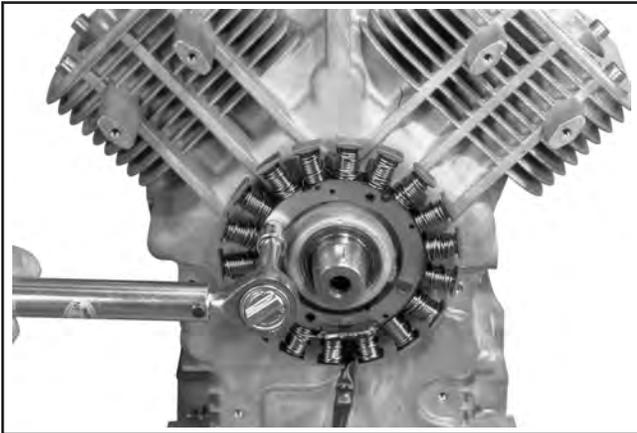


Abbildung 11-23. Anzug der Statorschrauben.

- Die Statorkabel im Kanal des Kurbelgehäuses verlegen, dann die Stützplatten und die Kabelhalterung des Stators (soweit verwendet) montieren. Die Befestigung mit den vier geflanschten Sechskantschrauben vornehmen. Siehe Abbildungen 11-24 und 11-25. Die Schrauben auf 7,3 N·m (65 Zoll lb) anziehen.

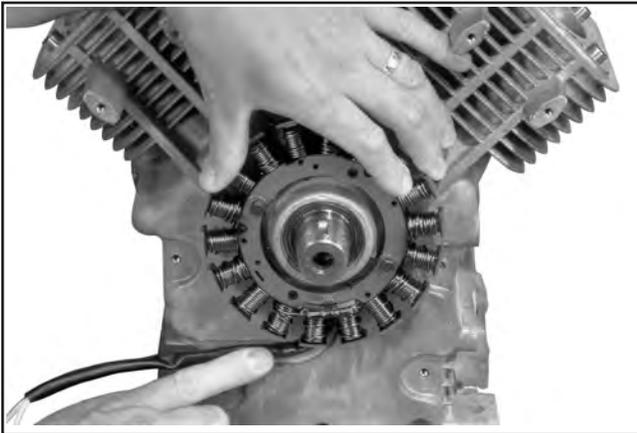


Abbildung 11-24. Anordnung der Statorkabel im Kanal.

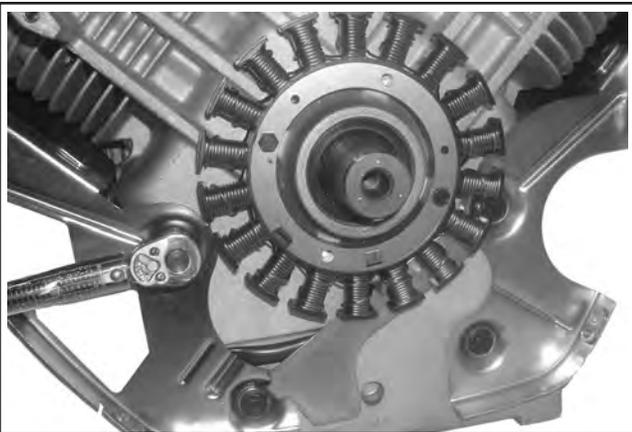


Abbildung 11-25. Installation der Stützplatten und der Halterung des Statorkabels.

Das Schwungrad montieren



WARNUNG: Schäden an der Kurbelwelle und am Schwungrad können zu Verletzungen führen!

Durch eine falsche Vorgehensweise bei der Montage des Schwungrads können die Kurbelwelle und/oder das Schwungrad reißen oder beschädigt werden. Dies verursacht nicht nur schwerwiegende Schäden am Motor, sondern kann auch zu Verletzungen führen, da Fragmente des Motors herausgeschleudert werden können. Während der Montage des Schwungrads sind folgende Vorsichtsmaßnahmen und Vorgehensweisen zu beachten und umzusetzen.

HINWEIS: Vor der Montage des Schwungrads sicherstellen, dass der Schaft der Kurbelwelle und die Schwungradnaben sauber, trocken und völlig frei von Schmiermittel sind. Das Vorhandensein von Schmiermittel kann zu übermäßigen Belastungen und Schäden am Schwungrad führen, wenn die geflanschte Sechskantschraube auf die Vorgaben angezogen wird.

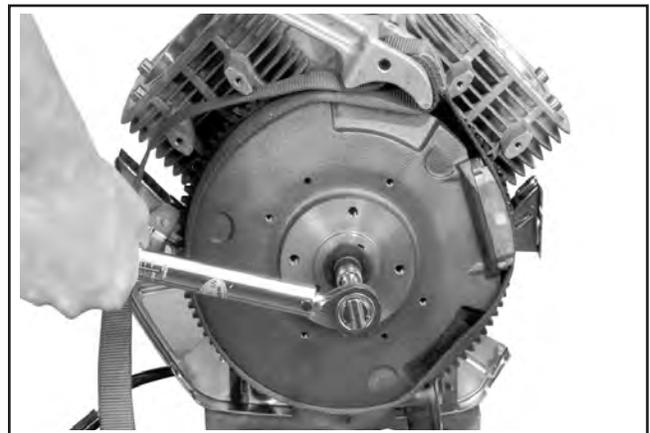


Abbildung 11-26. Sauberer und trockener Kurbellenschaft.



Abbildung 11-27. Saubere und trockene Schwungradnabe.

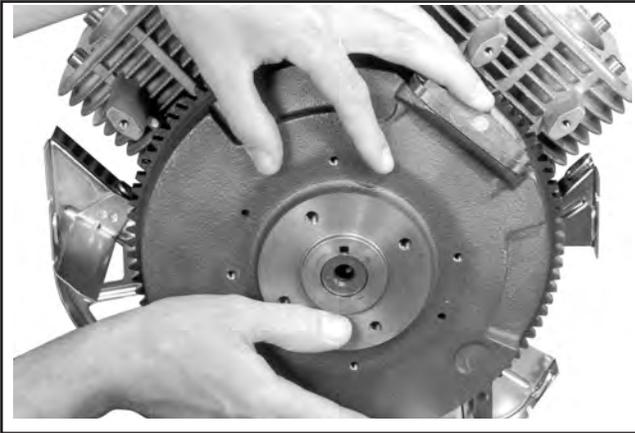


Abbildung 11-28. Die Keilnut sorgfältig auf den Keil ausrichten.

HINWEIS: Sicherstellen, dass der Schwungradkeil korrekt in der Keilnut installiert ist. Das Schwungrad kann reißen oder beschädigt werden, wenn der Keil nicht korrekt installiert ist.

1. Den Woodruff-Keil in der Keilnut der Kurbelwelle montieren. Sicherstellen, dass der Keil korrekt positioniert wurde und sich parallel zum Wellenkegel befindet.
2. Das Schwungrad auf der Kurbelwelle montieren. Dabei darauf achten, dass der Woodruff-Keil nicht verschoben wird. Siehe Abbildung 11-28.
3. Die geflanschte Sechskantschraube und die Unterlegscheibe montieren.
4. Einen Schwungrad-Bandschlüssel oder ein Haltegerät benutzen, um das Schwungrad zu halten. Die geflanschten Sechskantschrauben, mit denen das Schwungrad an der Kurbelwelle fixiert ist, auf **66,4 N·m (49 Zoll lb)** anziehen. Siehe Abbildung 11-29.

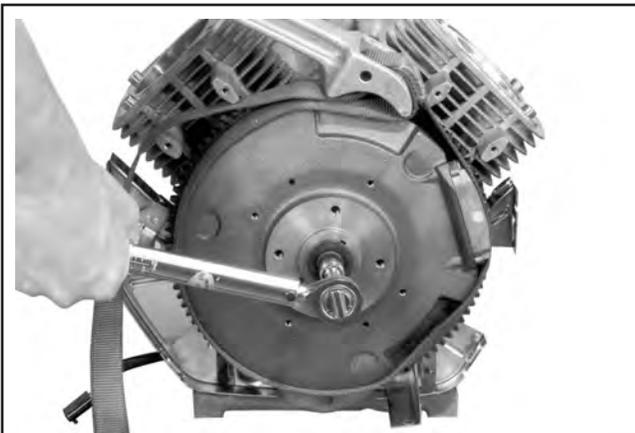


Abbildung 11-29. Den Schwungradanschluss montieren und anziehen.

Den Lüfter auf dem Schwungrad montieren

1. Mithilfe der vier geflanschten Sechskantschrauben den Lüfter auf dem Schwungrad montieren.

HINWEIS: Die Anschlüsse im hinteren Umfang des Lüfters in der Rille des Schwungrads positionieren. Siehe Abbildung 11-30.

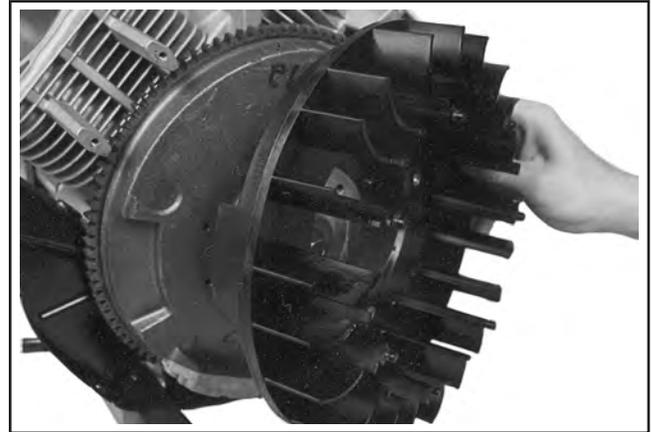


Abbildung 11-30. Installation des Lüfters auf dem Schwungrad.

2. Anzug der Schrauben auf **9,9 N·m (88 Zoll lb)**.

Den Grasschutz montieren

1. Ist der Motor mit einem Kunststoff-Grasschutz ausgestattet, ist der Schutz auf dem Lüfter anzubringen. Siehe Abbildung 11-31. Da die Möglichkeit besteht, dass die Montagestreben bei der Abnahme beschädigt werden, sollten die Halterungen auf den Streben montiert werden, von denen sie entfernt wurden. Die Halterungen von Hand zusammendrücken, dann mit einer Buchse 13 mm (1/2 Zoll) nach unten drücken, bis sie einrasten. Ist der Motor mit einem Metall-Grasschutz ausgestattet, so wird dieser später angebracht.

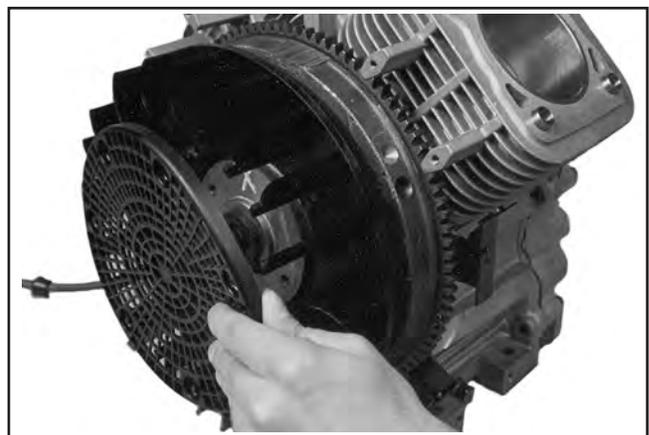


Abbildung 11-31. Montage des Kunststoff-Grasschutzes.

Kapitel 11

Erneute Montage

Installation der Halterungen für den Metall-Grasschutz

1. Wird ein Metall-Grasschutz mit eigenen Gewindehalterungen benutzt, muss auf das Außengewinde eine Distanzscheibe montiert werden. Loctite® N. 242 Blau (entfernbar) auf den Gewinden auftragen. Vier Halterungen montieren, wie in Abbildung 11-32 gezeigt.



Abbildung 11-32. Montage der Halterungen des Metall-Grasschutzes.

2. Die Halterungen mit einem Drehmomentschlüssel auf **9,9 N·m (88 Zoll lb)** anziehen. Siehe Abbildung 11-33. Der Grasschutz wird auf den Halterungen montiert, nachdem das Lüftergehäuse angebracht wurde.



Abbildung 11-33. Anzug der Halterungen des Metall-Schutzes (einige Modelle).

Die hydraulischen Stößel montieren

1. Siehe "Wartung der hydraulischen Stößel" im Kapitel 10 für die Vorgehensweise für die Vorbereitung (Entlüftung) der Stößel.
2. Schmiermittel auf die Nockenwelle (siehe Kapitel 2) auf den Boden jedes Stößels auftragen. Siehe Abbildung 11-34. Unter Verwendung von Motoröl die hydraulischen Stößel und die Stößelbohrungen im Kurbelgehäuse schmieren.



Abbildung 11-34. Auftragung des Schmiermittels auf der Nockenwelle auf den Boden der Stößel.

3. Das Zeichen oder das Kennschild der hydraulischen Stößel als Ein- oder Auslassseite sowie Zylinder 1 oder 2 beachten. Die hydraulischen Stößel in der geeigneten Position im Kurbelgehäuse montieren. **Keinen** Magneten verwenden. Siehe Abbildung 11-35.

HINWEIS: Nach dem Ausbau müssen die hydraulischen Stößel stets wieder in der selben Position montiert werden. Die Auslassstößel sind auf der Wellenabtriebsseite des Motors positioniert, während die Einlassstößel sich auf der Lüfterseite des Motors befinden. Die Nummern der Zylinder sind auf der Oberseite des Kurbelgehäuses und auf jedem Zylinderkopf aufgeprägt. Siehe Abbildung 11-36.

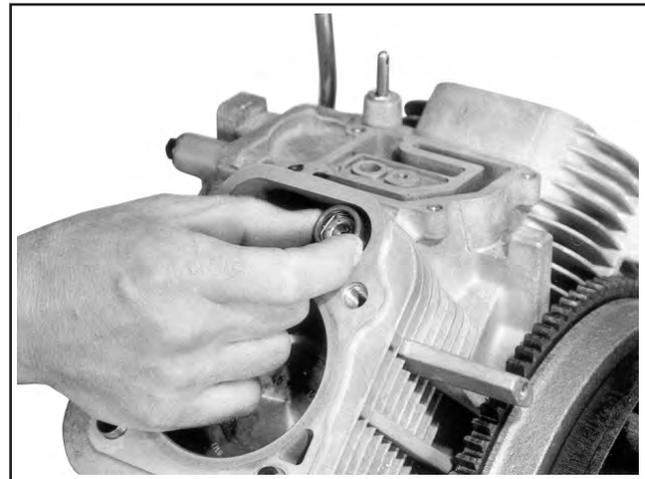


Abbildung 11-35. Einbau der hydraulischen Stößel.

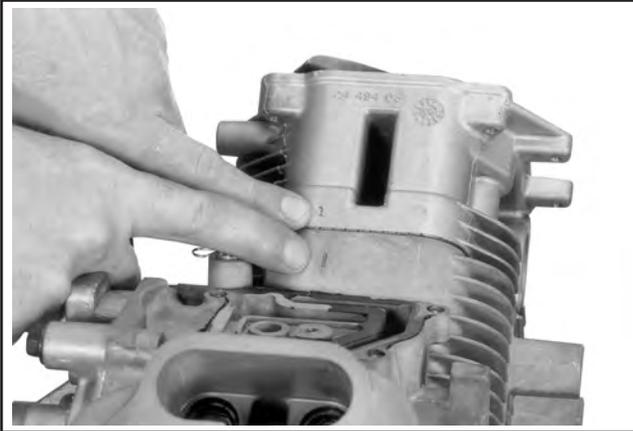


Abbildung 11-36. Übereinstimmung der Nummern auf den Zylindern und auf den Köpfen.

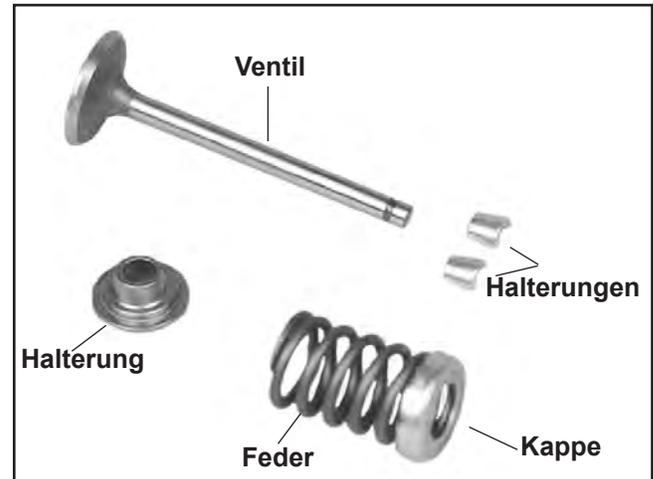


Abbildung 11-38. Ventiltteile.

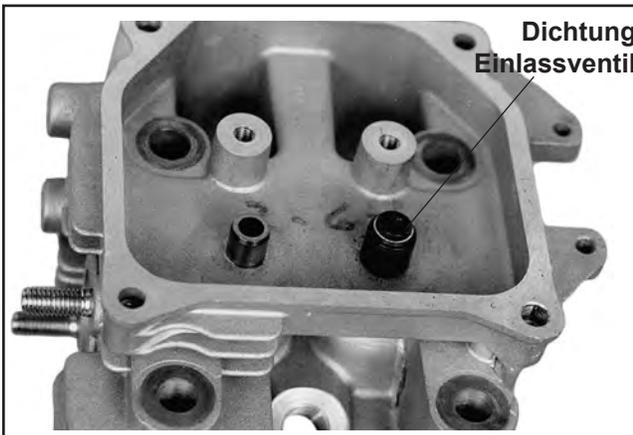


Abbildung 11-37. Position Dichtung Einlassventil.

Ventilschaftdichtungen

Die Einlassventile dieser Motoren sind mit Ventilschaftdichtungen auf den Einlassventilen und gelegentlich auf den Auslassventilen versehen. Beim Entfernen von Ventilen sowie bei Verschleiß oder Beschädigung von Dichtungen sind diese stets zu ersetzen. Alte Dichtungen dürfen keinesfalls wieder benutzt werden. Abbildung 11-37.

Die Zylinderköpfe einbauen

Vor der Montage sind alle Teile mit Motoröl zu schmieren. Dabei ist insbesondere auf die Lippe der Ventilschaftdichtung, die Ventilschäfte und die Ventilführungen zu achten. Die folgenden Teile in der nachfolgend aufgeführten Reihenfolge unter Verwendung eines Kompressor für Ventilschäfte montieren. Siehe Abbildungen 11-38 und 11-39.

- Einlass- und Auslassventile
- Kappen Ventilschäfte
- Ventilschäfte
- Haltevorrichtung Ventilschäfte
- Halterungen Ventilschäfte

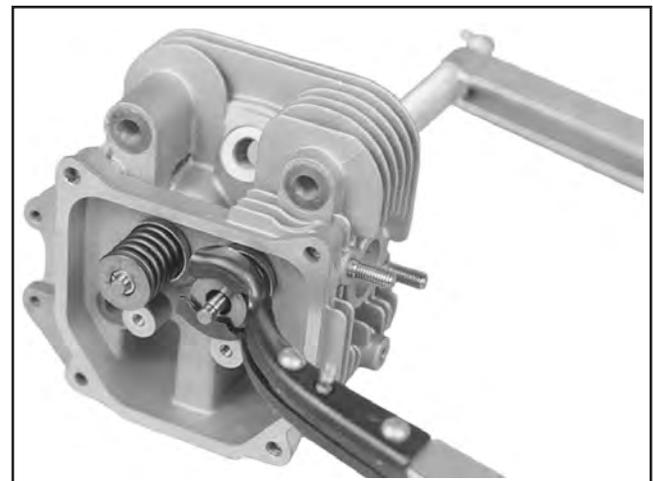


Abbildung 11-39. Installation der Ventile mit dem Federkompressor.

Die Zylinderköpfe einbauen

HINWEIS: Die Zylinderköpfe müssen am Originaltyp des Befestigungsdistanzstücks unter Verwendung von geflanschten Sechskantschrauben oder Befestigungsbolzen mit Muttern und Unterlegscheiben befestigt werden. Die Köpfe sind für Bolzen oder Schrauben jeweils unterschiedlich gearbeitet, d.h. die Anzugsart kann nur dann geändert werden, wenn die Köpfe gewechselt werden. Verschiedene Teile nicht vermischen.

1. Sicherstellen, dass die Dichtungsflächen des Zylinderkopfes oder des Kurbelgehäuses keine Einkerbungen oder Grate aufweisen.

Kapitel 11

Erneute Montage

Mit geflanschten Sechskantschrauben befestigte Köpfe:

2. Eine neue Zylinderkopfdichtung montieren (mit dem Aufdruck nach oben).

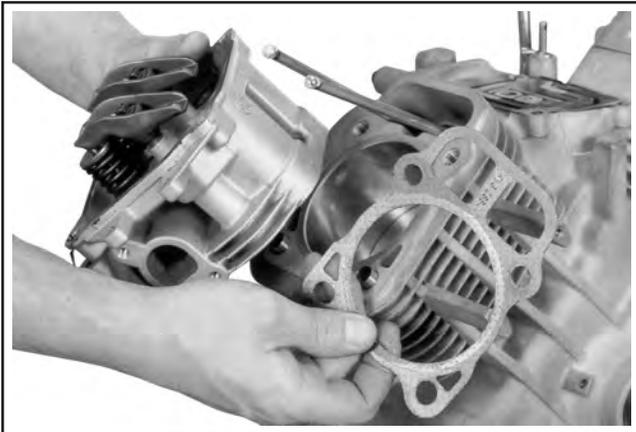


Abbildung 11-40. Stets eine neue Zylinderkopfdichtung verwenden.

HINWEIS: Die auf den Zylinderköpfen und dem Kurbelgehäuse aufgeprägten Nummern müssen übereinstimmen. Siehe Abbildung 11-36.

3. Den Zylinderkopf montieren und die vier **neuen** geflanschten Sechskantschrauben anziehen.

HINWEIS: Bei der Montage der Zylinderköpfe sind stets **neue** geflanschte Sechskantschrauben zu verwenden.

4. Die geflanschten Sechskantschrauben in zwei Stufen anziehen. Erst auf **22,6 N·m (200 Zoll lb)**, und dann auf **41,8 N·m (370 Zoll lb)**, entsprechend der Abfolge in Abbildung 11-42.

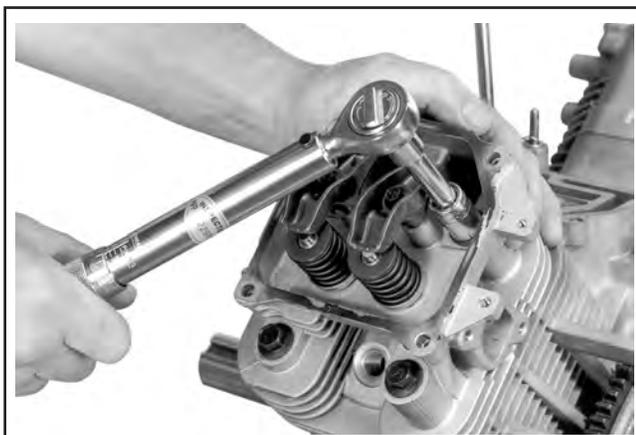


Abbildung 11-41. Anzug der Anschlüsse der Zylinderköpfe.

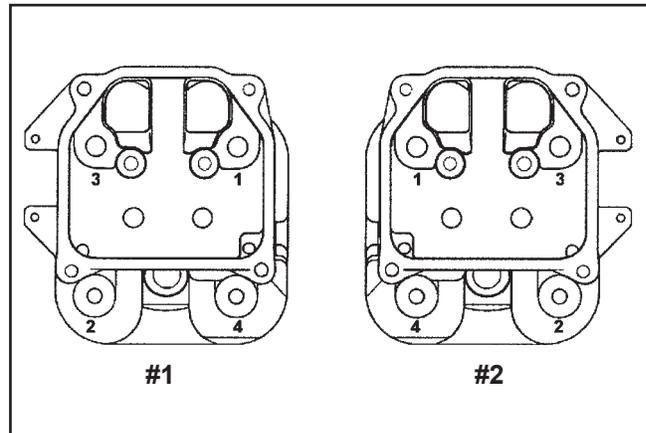


Abbildung 11-42. Anzugsabfolge und -moment Zylinderköpfe.

Mit Befestigungsbolzen, Muttern und Unterlegscheiben befestigte Köpfe:

1. Sind alle Bolzen intakt, zu Punkt 6 übergehen. Wurden einer oder mehrere Bolzen entfernt oder verschoben, so sind neue Bolzen zu montieren, wie in Punkt 3 beschrieben. Keine gelösten oder entfernten Bolzen benutzen/erneut montieren.
2. Neue Befestigungsbolzen im Kurbelgehäuse montieren.
 - a. Die beiden Befestigungsstiftmutter gemeinsam auf den Gewinden mit geringerm Durchmesser einsetzen und anziehen.
 - b. Das gegenüberliegende Ende des Bolzens mit einer vorher angebrachten Fixierungsmasse im Kurbelgehäuse einsetzen, bis die von der Fläche des Kurbelgehäuses vorgegebene Höhe erreicht ist. Siehe Abbildung 11-43. Werden die Bolzen eingesetzt, müssen diese mit einer regelmäßigen Bewegung ohne Unterbrechung bis zum Erreichen der entsprechenden Höhe angezogen werden. Andernfalls kann die Reibungswärme der Gewinde eine vorzeitige Trocknung der Fixierungsmasse verursachen.

Die Bolzen, die sich **am nächsten** bei den Stößeln befinden, müssen eine überstehende Höhe von **75 mm (2 15/16 Zoll)** aufweisen.

Die Bolzen, die sich **am weitesten** von den Stößeln entfernt befinden, müssen eine überstehende Höhe von **69 mm (2 3/4 Zoll)** aufweisen.

- c. Die Muttern entfernen und den Vorgang nach Bedarf wiederholen.



Abbildung 11-43. Installation der neuen Befestigungsbolzen auf der vorgegebenen Höhe.

3. Überprüfen, ob sich die Verstiftung in Position befindet und eine neue Zylinderkopfdichtung montieren (mit dem Aufdruck nach oben).
4. Den Zylinderkopf montieren. Die auf den Zylinderköpfen und dem Kurbelgehäuse aufgeprägten Nummern müssen übereinstimmen. Siehe Abbildung 11-36. Sicherstellen, dass der Kopf sich flach gegen die Dichtung und die Verstiftung anlegt.
5. Die überstehenden Gewinde (oben) der Bolzen leicht mit Motoröl schmieren. Auf jedem der Befestigungsbolzen eine flache Unterlegscheibe und eine Sechskantmutter montieren. Die geflanschten Sechskantmuttern in zwei Stufen anziehen. Erst auf **16,9 N·m (150 Zoll lb)**, und dann auf **33,9 N·m (300 Zoll lb)**, entsprechend der Abfolge in Abbildung 11-42.



Abbildung 11-44. Anzug der Befestigungsmutter der Zylinderköpfe (Typ Bolzen).

Die Stößelstangen und die Kipphebel montieren

Frühere Modelle haben hohle Stößelstangen mit speziellen Kipphebeln verwendet. Diese sind nicht mit den nachfolgenden/aktuellen Stößelstangen und den entsprechenden Kipphebeln austauschbar. Sie dürfen nicht verwechselt werden. Es ist ein Serviceset mit "vollen" Teilen erhältlich.

HINWEIS: Nach dem Ausbau müssen die Stößelstangen stets wieder in der selben Position montiert werden.

1. Das Zeichen oder das Kennschild der Stößelstangen als Ein- oder Auslassseite sowie Zylinder 1 oder 2 beachten. Das Ende der Pleuelstangen in Motoröl eintauchen und diese installieren. Dabei ist sicherzustellen, dass jede Kugel der Stößelstange in der entsprechenden Rille des hydraulischen Stößels angebracht wird. Siehe Abbildung 11-45.

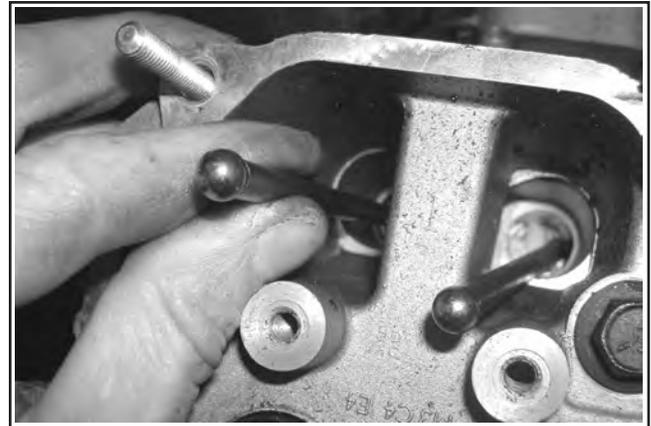


Abbildung 11-45. Die Stößelstangen in ihrer ursprünglichen Position montieren.

2. Fett auf die Kontaktflächen des Kipphebels und die Federwellen der Kipphebel auftragen. Die Kipphebel und die Federwellen der Kipphebel auf einem Zylinderkopf montieren, und beginnen, die zwei geflanschten Sechskantschrauben anzuschrauben. Siehe Abbildung 11-46.



Abbildung 11-46. Anzug Schrauben Kipphebel.

3. Die geflanschten Sechskantschrauben auf **11,3 N·m (100 Zoll lb)** anziehen. Für den anderen Kipphebel ist in analoger Weise vorzugehen.
4. Mit einem Schlüssel oder einem Hubinstrument für Kipphebel (siehe Kapitel 2) die Kipphebel anheben und die Stößelstangen darunter positionieren. Siehe Abbildung 11-47.

Kapitel 11

Erneute Montage

- Den oben genannten Vorgang für den anderen Zylinder wiederholen. Die Teile der Zylinderköpfe nicht verwechseln.

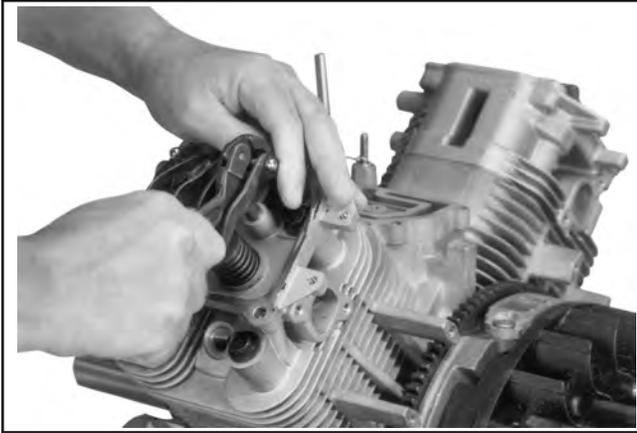


Abbildung 11-47. Verwendung eines Schlüssels für den Hub des Kipphelms über die Stößelstange.

- Die Kurbelwelle drehen, damit die Ventilsteuerung frei funktionieren kann. Das Spiel zwischen den Spulen der Ventildfedern am höchsten Hubpunkt überprüfen. Das Mindestspiel beträgt **0,25 mm (0,010 Zoll)**.

Überprüfung Einheit

Wichtig: Die Kurbelwelle mindestens zwei Umdrehungen ausführen lassen, um die Einheit des Motorblocks und den allgemeinen störungsfreien Betrieb zu überprüfen.

Einbau der Zündkerzen

- Neue Zündkerzen Champion® (oder gleichwertig) benutzen.
- Den Elektrodenabstand auf **0,76 mm (0,030 Zoll)** einstellen.
- Neue Kappen montieren und auf **24,4-29,8 N·m (18-22 ft lb)** anziehen. Siehe Abbildung 11-48.

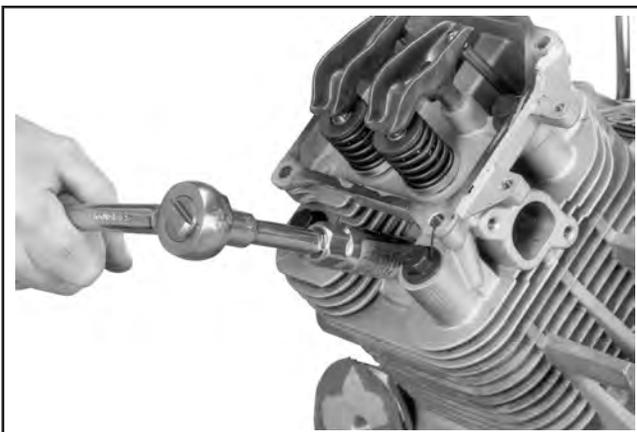


Abbildung 11-48. Einbau der Zündkerzen.

Die Zündmodule einbauen

- Das Schwungrad so in Position drehen, dass sich der Magnet weit entfernt von den Halterungen der Zündmodule befindet.



Abbildung 11-49. Installation des Zündmoduls.

- Auf Motoren, die mit SMART-SPARK™ ausgestattet sind, werden die Module auf die selbe Art installiert - mit zwei äußeren Laschen. Siehe Abbildung 11-55.

Auf Motoren, die nicht mit SMART-SPARK™ ausgestattet sind, werden die Module mit dem Zündkabel vom Modul stets entfernt vom Zylinder installiert. Auf dem Zylinder Nr. 1 muss die allgemeine individuelle Lasche gegen sich selbst gerichtet sein. Siehe Abbildung 11-54. Auf dem Zylinder Nr. 2 muss die allgemeine individuelle Lasche von sich weg gerichtet sein (nach innen).

- Jedes Zündmodul mit zwei Schrauben (geflanschte Sechskantschraube oder Inbusschraube, je nach Modell) an den Auflagen des Kurbelgehäuses montieren. Die Module so weit wie möglich nach oben und weg vom Schwungrad verschieben, und die Schrauben anziehen, um sie in dieser Position zu fixieren.
- Das Schwungrad so drehen, dass sich der Magnet direkt unter einem Zündmodul befindet.
- Eine flache Fühllehre mit **0,30 mm (0,012 Zoll)** zwischen dem Magnet und dem Zündmodul einführen. Siehe Abbildung 11-50. Die Schrauben so weit lösen, dass der Magnet das Modul gegen die Fühllehre herablässt.



Abbildung 11-50. Einstellung des Luftspalts des Zündmoduls.

6. Anzug der Schrauben auf **4,0-6,2 N·m (35-55 Zoll lb)**.
7. Die Punkte von 4 bis 6 für das andere Zündmodul wiederholen.
8. Das Schwungrad vor und zurück drehen, und das Spiel zwischen dem Magnet und den Zündmodulen überprüfen. Sicherstellen, dass der Magnet nicht gegen die Module stößt. Das Spiel mit einer Fühllehre überprüfen und nach Bedarf einstellen. Endgültiger Luftspalt: **0,280/0,330 mm (0,011/0,013 Zoll)**.

Den Ansaugkrümmer einbauen

1. Den Ansaugkrümmer und die neuen Dichtungen oder die neuen O-Ringe (Ansaugkrümmer aus Kunststoff) mit angeschlossener Verkabelung an die Zylinderköpfe montieren. Die Verkabelungsklemmen vor der Installation auf den entsprechenden Schraubbolzen anbringen. Sicherstellen, dass die Dichtungen entsprechend ausgerichtet sind. Die vier Schrauben in zwei Stufen anziehen. Erst auf **7,4 N·m (66 Zoll lb)**, und dann auf **9,9 N·m (88 Zoll lb)**, entsprechend der Abfolge in Abbildung 11-51.

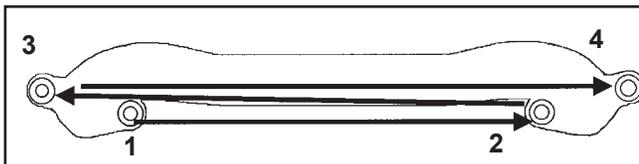


Abbildung 11-51. Abfolge Anzug Ansaugkrümmer.

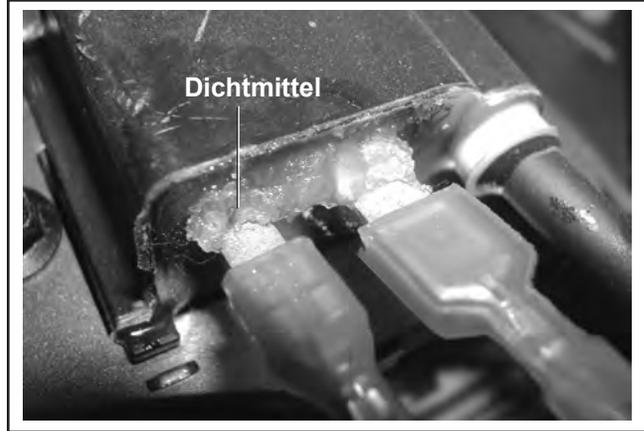


Abbildung 11-52. Dichtungsmasse auf den Endverschlüssen.

HINWEIS: Wurde die Kabel bei Motoren mit SMART-SPARK™ von den Zündmodulen getrennt, sind die Kabel und die Dichtungen der Endverschlussstecker mit GE/Novaguard G661 (siehe Kapitel 2) oder dielektrischer Masse Fel-Pro Lubri-Sel wieder anbringen. Die Tropfen müssen zwischen den Endverschlüssen* eine solide Brücke aus der Masse bilden. Siehe Abbildung 11-52. Die Masse nicht ins Innere der Endverschlüsse einbringen.

* Bei den Zündmodulen 24 584 15-S befindet sich eine Trennbarriere zwischen den Endverschlüssen. Auf diesen Modulen wird die Basis der Endverschlüsse versiegelt, es sind jedoch keine Dichtungsmassetropfen zwischen den Anschlüssen erforderlich.

2. **Modelle mit zweizylindrigem Krümmer (Vergaser):** Die Verkabelung über die Montageklemme über den Unterkopf des Schmutzschutzes legen, wenn dieser vorher abgenommen worden ist. Soweit möglich, den Schmutzschutz vorsichtig auf der Rückseite positionieren. Siehe Abbildung 11-53.

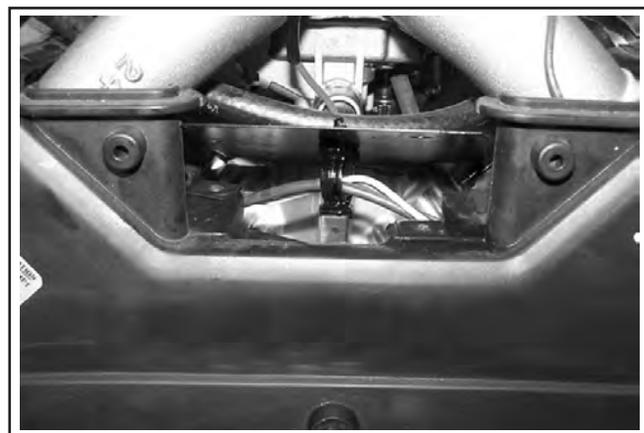


Abbildung 11-53. Verlegung der Verkabelung (zweizylindrige Modelle).

Kapitel 11

Erneute Montage

- Bei den Standard-Zündmodulen das Hauptkabel an die Endverschlusslasche anschließen. Siehe Abbildung 11-54.

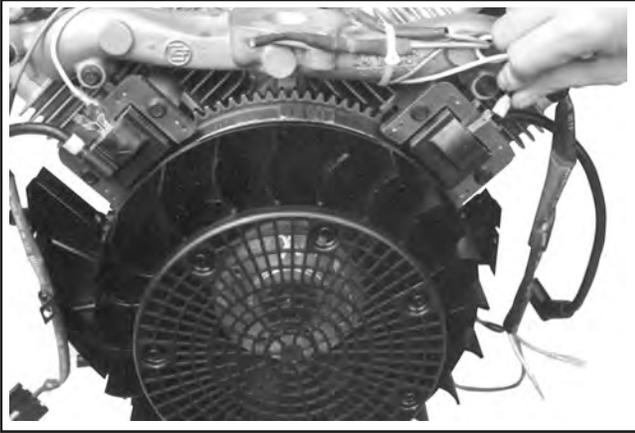


Abbildung 11-54. Anschluss der allgemeinen Kabel an die Standard-Zündmodule.

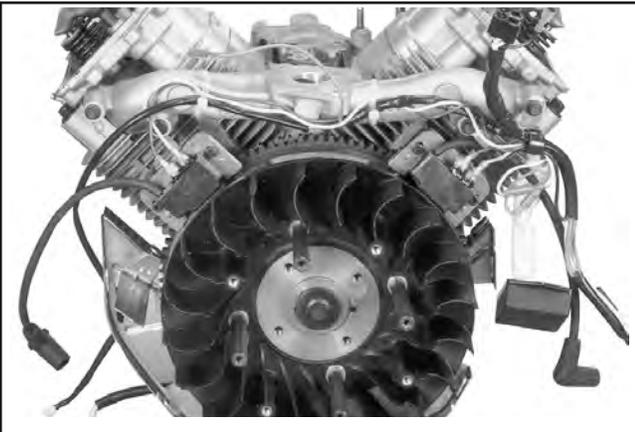


Abbildung 11-55. Anschluss der Kabel auf Zündmodulen SMART-SPARK™.

Den Deckel und die inneren Bleche montieren

Auf den früheren Modellen wurde die RTV-Dichtungsmasse als Dichtung zwischen dem Blech-Deckel und dem Kurbelgehäuse verwendet. Aktuell wird eine Dichtung aus Dichtungsmassetropfen empfohlen und verwendet. Die Montage erfolgt folgendermaßen:

- Sicherstellen, dass die Dichtungsflächen des Kurbelgehäuses und des Entlüfterdeckels sauber sind und keine Spuren des alten Dichtungsmaterials oder der RTV-Dichtungsmasse aufweisen. Die Oberflächen **nicht** abschaben, da dadurch Undichtigkeiten verursacht werden können.
- Sicherstellen, dass keine Einkerbungen oder Grate auf den Dichtungsflächen vorhanden sind.

- Das Entlüfterrohr und die Haltevorrichtung des Entlüfterrohrs auf dem Kurbelgehäuse montieren und mit der geflanschten Sechskantschraube fixieren. Die Einheit während des Anzugs ausgerichtet halten. Anzug der Schraube auf **3,9 N·m (35 Zoll lb)**. Siehe Abbildung 11-56.

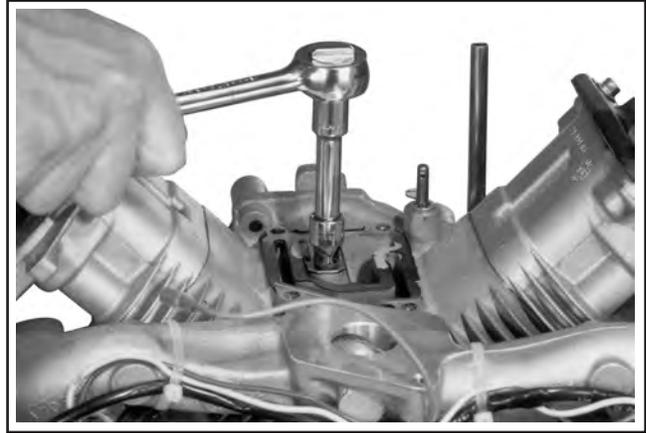


Abbildung 11-56. Montage der Entlüfterrohreinheit.

- Den Entlüfterfilter in seine Position im Kurbelgehäuse einsetzen. Sicherstellen, dass keine Litzen des Filters auf der Dichtungsfläche vorhanden sind. Siehe Abbildung 11-57.
- Die neue Entlüfter-Dichtung montieren.

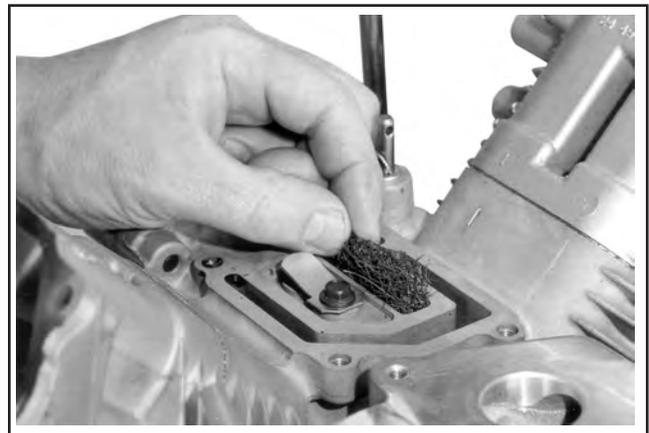


Abbildung 11-57. Installation des neuen Entlüfterfilters.

- Den Entlüfterdeckel vorsichtig auf dem Kurbelgehäuse positionieren. Die ersten beiden geflanschten Sechskantschrauben in den in Abbildung 11-58 gezeigten Positionen installieren und manuell anziehen.



Abbildung 11-58. Installation der Schrauben (Positionen 3 und 4).

7. Mit den beiden verbleibenden geflanschten Sechskantschrauben die inneren Bleche montieren (siehe Abbildungen 11-59 und 11-60) und manuell anziehen. Die Schrauben zu diesem Zeitpunkt **nicht** anziehen. Sie werden erst dann angezogen, wenn das Lüftergehäuse und die äußeren Bleche montiert wurden.

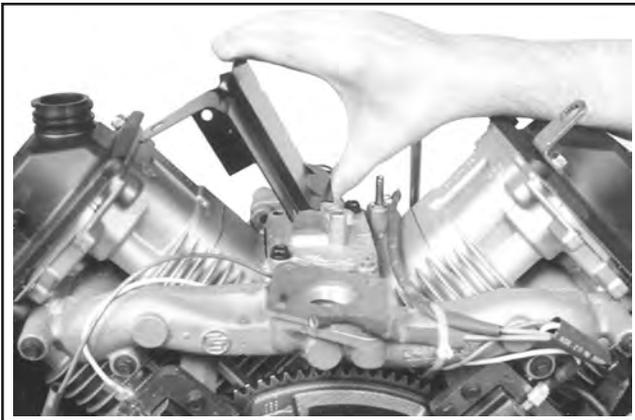


Abbildung 11-59. Installation der inneren Bleche.

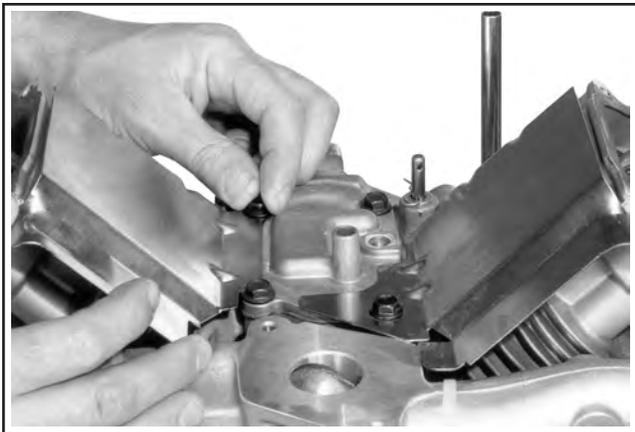


Abbildung 11-60. Die beiden verbleibenden Deckelschrauben von Hand anziehen.

Die äußeren Bleche und das Lüftergehäuse montieren

HINWEIS: Die Schrauben dürfen bis zur Installation aller Teile nicht vollständig angezogen werden, um die erforderlichen Verschiebungen für die Ausrichtung der Bohrungen zu ermöglichen.

1. Den Anschluss an den Schlüsselschalter im Lüftergehäuse anschließen (soweit vorhanden).
2. Das Lüftergehäuse auf dem vorderen Rand der inneren Bleche einsetzen. Siehe Abbildung 11-61. Einige Schrauben anziehen, um das Lüftergehäuse in Position zu halten. Auf den zweizylindrigen Vergasermodellen den Schmutzschutz über die Montagefläche anheben, sowie das Lüftergehäuse montiert ist. Sicherstellen, dass das Massekabel, das Kabel des Kraftstoffabsperrmagneten und die Kabel des Öldruckschalters zugänglich sind und sich in der korrekten Position befinden. Siehe Abbildungen 11-61 und 11-62.



Abbildung 11-61. Installation des Lüftergehäuses.



Abbildung 11-62. Verlegung der Verkabelung und der Kabel (zweizylindrige Modelle).

Kapitel 11

Erneute Montage

- Die äußeren Bleche positionieren, und beginnen, die Montageschrauben anzuschrauben. Die beiden Schrauben M6 werden in der Rückseite der Zylinder angeschraubt. Die kurzen Schrauben M5 werden in die unteren Bohrungen in der Nähe des Lüftergehäuses befestigt. Die kurze Schraube auf der Seite des Ölfilters wird darüber hinaus für die Montage der Kabelklemme benutzt. Sicherstellen, dass die Verkabelungen oder die Kabel über die korrekten Verläufe oder Vertiefungen verlegt wurden, damit sie nicht zwischen dem Lüftergehäuse und den Blechen eingeklemmt werden. Siehe Abbildung 11-63.

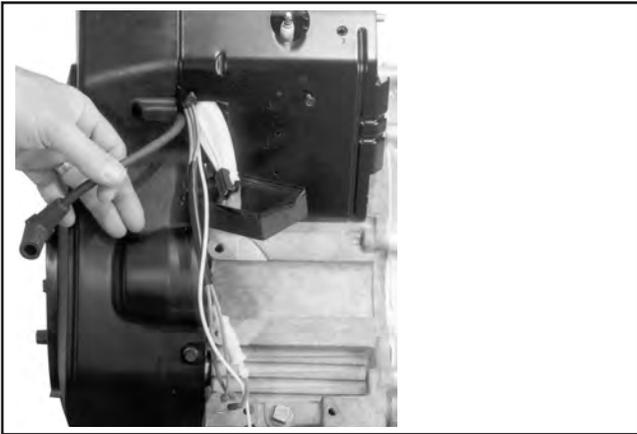


Abbildung 11-63. Verlegung Verkabelung und Kabel.

- Wurde der Gleichrichter-Regler nicht entfernt, das Massekabel oder den Metall-Erdungsbügel für den Gleichrichter-Regler unter Verwendung der Unterlegscheibe und der silbrigen Schraube in der unteren Bohrung des Lüftergehäuses anschließen. Siehe Abbildung 11-64.

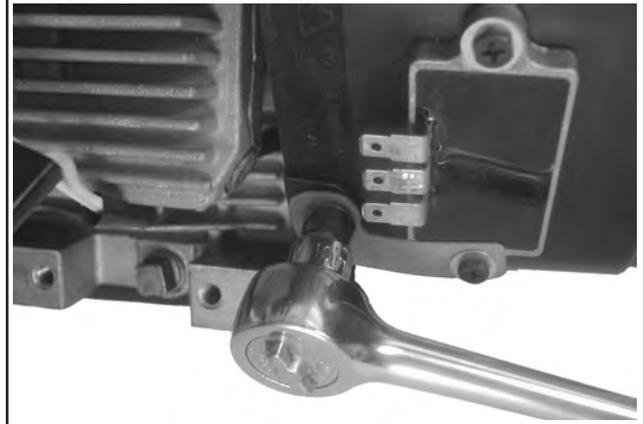
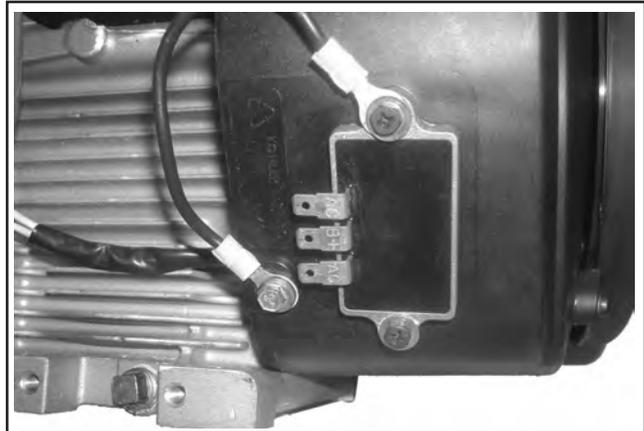


Abbildung 11-64. Detailansicht des Massekabels.

- Alle Befestigungen der Kühlabdeckungen anziehen. Die Schrauben des Lüftergehäuses auf **6,2 N·m (55 Zoll lb)** in neuen Bohrungen oder auf **4,0 N·m (35 Zoll lb)** in benutzten Bohrungen anziehen. Die kürzeren Schrauben M5 Blechseite auf **4,0 N·m (35 Zoll lb)** anziehen. Siehe Abbildung 11-65. Die oberen Schrauben M5 Blechseite (im Zylinderkopf) auf **6,2 N·m (55 Zoll lb)** in neuen Bohrungen oder auf **4,0 N·m (35 Zoll lb)** in benutzten Bohrungen anziehen. Die hinteren Montageschrauben M6 der Bleche auf **10,7 N·m (95 Zoll lb)** in neuen Bohrungen oder auf **7,3 N·m (65 Zoll lb)** in benutzten Bohrungen anziehen. Siehe Abbildung 11-66.

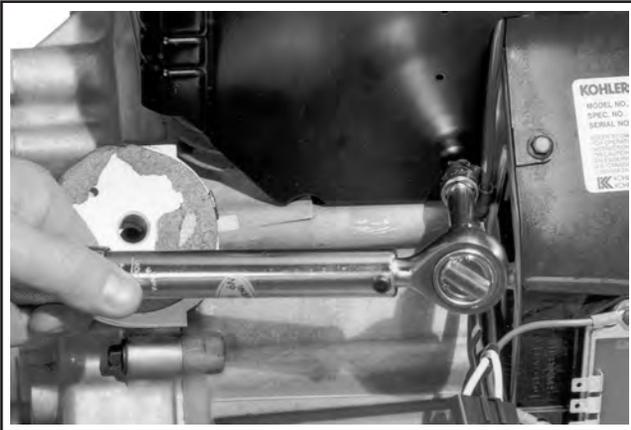


Abbildung 11-65. Die kurzen Schrauben auf das vorgegebene Anzugsmoment anziehen.



Abbildung 11-66. Die Befestigungsschrauben des Blechs anziehen.

6. Wird ein übergehängter Schwungradschutz benutzt, so wird dieser an den Halterungen oder am Schwungrad befestigt. Bei einem Schwungradschutz aus Metall Loctite® N. 242 auf die Gewinde der Schrauben (M6) auftragen und diese auf **9,9 N·m (88 Zoll lb)** anziehen. Die Montageschrauben des Kunststoffschutzes (M4) auf **2,2 N·m (20 Zoll lb)** anziehen.



Abbildung 11-67. Montage des Metall-Grasschutzes.

7. Die vier Schrauben des Entlüfterdeckels in der in Abbildung 11-68 gezeigten Abfolge auf **7,3 N·m (65 Zoll lb)** anziehen.

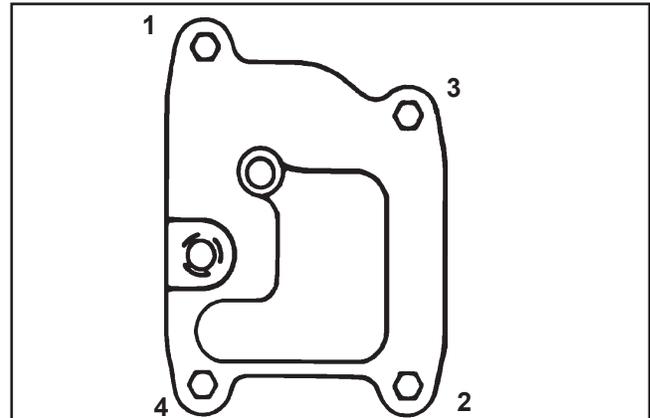


Abbildung 11-68. Anzugsabfolge und -moment Entlüfterdeckel.

Den Gleichrichter-Regler erneut anschließen

1. Den Gleichrichter-Regler im Lüftergehäuse montieren, wenn dieser vorher ausgebaut worden war. Dann das Massekabel des Gleichrichter-Reglers mit der Unterlegscheibe und der silbrigen Schraube über die Innenöffnung des Rings anschließen, wie in Abbildung 11-69 gezeigt. Wird ein Erdungsbügel verwendet, so wird dieser über die untere Montageschraube und die Unterlegscheibe gegen die **äußere** Seite des Gleichrichter-Reglers befestigt. Siehe Abbildung 11-71.



Abbildung 11-69. Anschluss des Massekabels.

2. Den Endverschluss/das Kabel B+ in der Mitte des Verschlusses des Gleichrichter-Reglers montieren und den Verschluss an den Gleichrichter-Regler anschließen. Siehe Abbildungen 11-70 und 11-71.

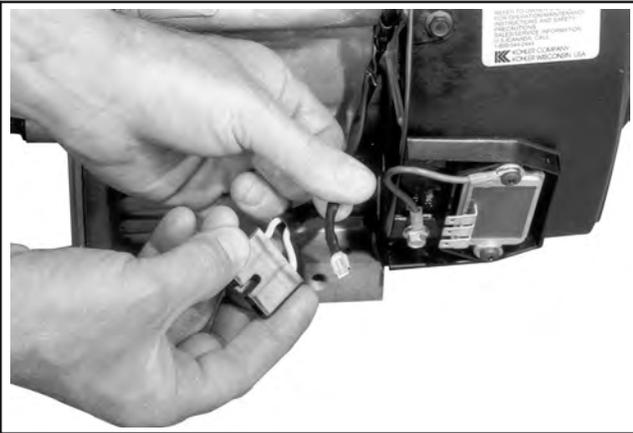


Abbildung 11-70. Installation des Kabels B+ im Verschluss.

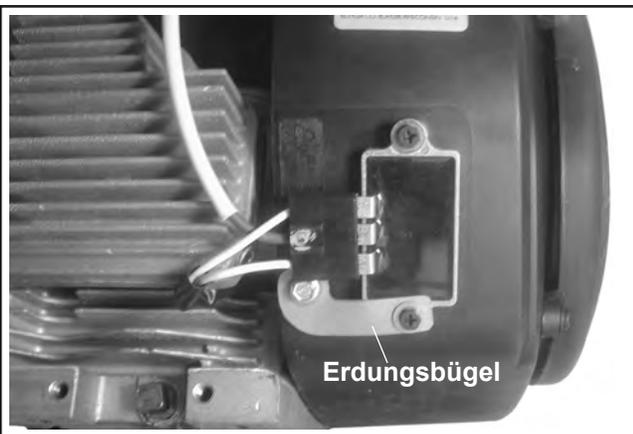


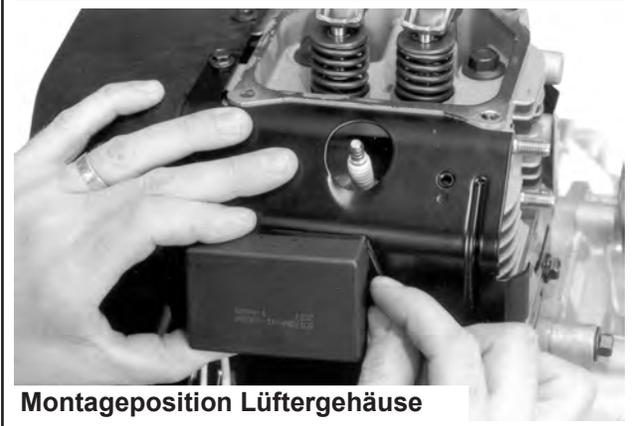
Abbildung 11-71. Erdungsbügel und angeschlossener Stecker.

Modul SMART-SPARK™

1. Auf Motoren, die mit SMART-SPARK™ ausgestattet sind, das Modul SAM wieder auf das Lüftergehäuse oder das Zylinderblech montieren. Die Befestigungsschrauben nicht übermäßig stark anziehen. Siehe Abbildung 11-72.



Montageposition Bleche Zylinder



Montageposition Lüftergehäuse

Abbildung 11-72. Erneute Montage des Moduls SAM.

Den elektrischen Anlasser montieren

1. Unter Verwendung der zwei geflanschten Sechskantschrauben den Anlasser montieren. Siehe Abbildung 11-73. Einige Anlasser mit Trägheitsbewegung sind mit einer Ritzelabdeckung und Distanzstücken auf den Schraubbolzen des Anlassers ausgestattet.
2. Die beiden geflanschten Sechskantschrauben auf **15,3 N·m (135 Zoll lb)** anziehen.

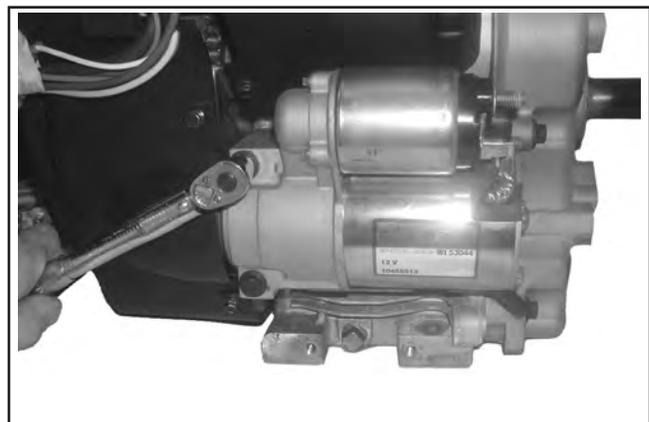


Abbildung 11-73. Installation des elektrischen Anlassers.

- Bei den Modellen mit Hubmagnet die Kabel an den Magneten anschließen. Siehe Abbildung 11-74.

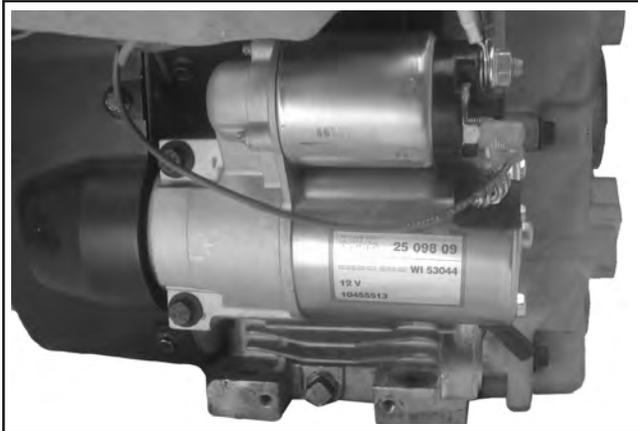


Abbildung 11-74. Anschluss der Kabel an den Anlasser.

HINWEIS: Verfügt der Motor über einen Auspuff mit seitlicher Montage auf der Anlasserseite, ist sicherzustellen, dass die Kabel nahe am Anlasser befestigt werden, damit sie die heißen Teile der Entlüftung nicht berühren.

Die Kraftstoffpumpe einbauen

! WARNUNG: Explosive Substanz

Im Vergaser oder in der Kraftstoffanlage könnte sich Benzin befinden. Benzin ist eine extrem leicht entflammbare Substanz, deren Dämpfe bei Entzündung explodieren können. Sicherstellen, dass keine Funken und andere Zündquellen in der näheren Umgebung des Motors vorhanden sind.

- Die Leitungen und die Impulskraftstoffpumpe als Einheit montieren. Die Impulsleitung je nach benutzter Quelle an den Vakuumanschluss des Kurbelgehäuses oder an den Ventildeckel anschließen.

HINWEIS: Die Impulskraftstoffpumpen können über ein Metall- oder ein Kunststoffgehäuse verfügen. Siehe Abbildung 11-75. Wird eine neue Kraftstoffpumpe installiert, sicherstellen, dass die Ausrichtung der neuen Pumpe mit der entfernten Pumpe übereinstimmt. Bei einer fehlerhaften Montage kann es zu Beschädigungen kommen.

- Unter Verwendung der zwei geflanschten Sechskantschrauben die Kraftstoffpumpe montieren. Anzug der Schrauben auf **2,3 N·m (20 Zoll lb)**.



Impulskraftstoffpumpe mit Metallgehäuse



Impulskraftstoffpumpe mit Kunststoffgehäuse

Abbildung 11-75. Erneut montierte Kraftstoffpumpe.

Den Vergaser montieren

! WARNUNG: Explosive Substanz!

Im Vergaser oder in der Kraftstoffanlage könnte sich Benzin befinden. Benzin ist eine extrem leicht entflammare Substanz, deren Dämpfe bei Entzündung explodieren können. Sicherstellen, dass keine Funken und andere Zündquellen in der näheren Umgebung des Motors vorhanden sind.

Modelle mit einzylindrigem Vergaser:

- Die neue Dichtung des Vergasers montieren. Sicherstellen, dass alle Öffnungen ausgerichtet und geöffnet sind.
- Den Vergaser, das Gestänge des Gashebels und den Drehzahlreglerhebel einbauen, ohne diese in die Einzelteile zu zerlegen. Siehe Abbildung 11-76. Wird ein Ansaugkrümmer aus Kunststoff verwendet und der Vergaser ist mit einem Kraftstoffabstellmagnet ausgestattet, so ist das Massekabel an die Montageschraube des Vergasers anzuschließen. Siehe Abbildung 11-77.

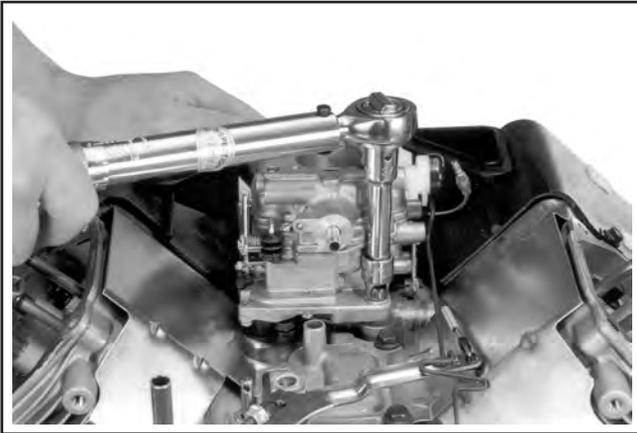


Abbildung 11-76. Installation der Vergasereinheit.



Abbildung 11-77. Massekabel auf Montageschrauben Vergaser (einzyklindriger Vergaser).

3. Anzug der beiden Montageschrauben des Vergasers auf $6,2-7,3 \text{ N}\cdot\text{m}$ (55-65 Zoll lb).

Modelle mit zweizylindrigem Vergaser:

1. Eine neue Dichtung des Vergasers montieren. Sicherstellen, dass alle Öffnungen ausgerichtet und geöffnet sind.
2. Loctite® 242 auf die kürzere (interne) Gewindereihe der entfernten Bolzen auftragen.
3. Eine neue Dichtung des Vergasers und den Vergaser am Ansaugkrümmer montieren und die entfernten Bolzen anschrauben. Einen mit zwei Sechskantmuttern befestigten Flansch benutzen und jeden Bolzen anziehen, bis dieser fest angezogen ist oder den Boden berührt. Siehe Abbildung 11-78.

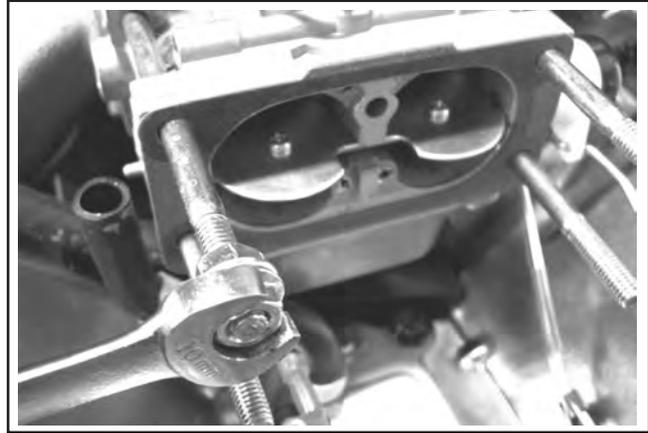


Abbildung 11-78. Installation der Bolzen und Vergaser (zweizylindriger Vergaser).

4. Das Massekabel und das Kabel des Kraftstoffabstellmagneten aus dem Lieferumfang anschließen. Siehe Abbildung 11-79.

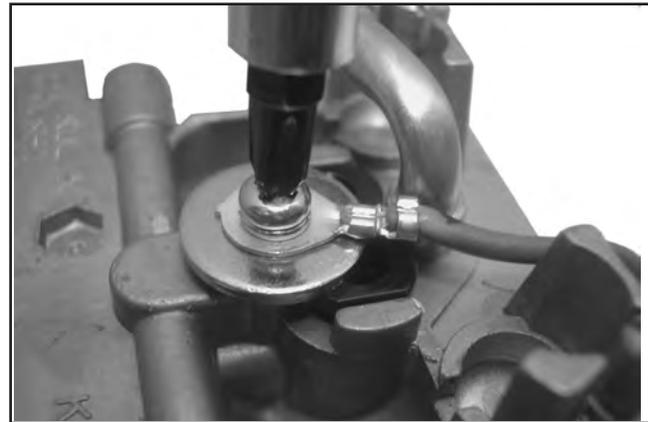


Abbildung 11-79. Anschluss Massekabel (zweizylindriger Vergaser).

Die externen Steuerungen des Drehzahlreglers montieren

1. Den Drehzahlreglerhebel auf der Drehzahlreglerwelle montieren. Siehe Abbildung 11-80.



Abbildung 11-80. Den Drehzahlreglerhebel auf der entsprechenden Welle montieren.

2. Sicherstellen, dass das Gashebelgestänge an den Drehzahlreglerhebel und an den Gashebel auf dem Vergaser angeschlossen ist.
3. Den Drehzahlreglerhebel **in Richtung** Vergaser so weit wie möglich (vollständig geöffneter Gashebel) verschieben und in dieser Position halten. Siehe Abbildung 11-81.



Abbildung 11-81. Einstellung Drehzahlreglerhebel.

4. Einen Nagel in die Öffnung am Wellenende einstecken und die Welle so lange wie möglich **im Gegenuhrzeigersinn** drehen, dann die Sechskantmutter fest auf **6,8 N·m (60 Zoll lb)** anziehen. Siehe Abbildung 11-82.

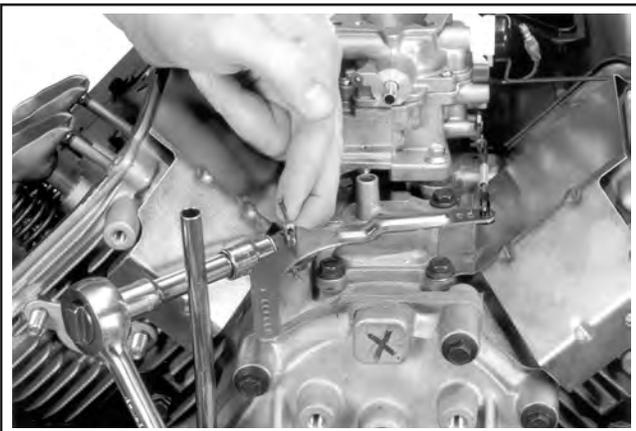


Abbildung 11-82. Dichtung und Anzug Reglerarm.

5. Das Kabel wieder an den Kraftstoffabstellmagnet anschließen, soweit vorhanden.

Den Gashebel und den Choke montieren

1. Die Gestänge des Chokes an den Vergaser und an den Antriebshebel des Chokes montieren. Siehe Abbildung 11-83.

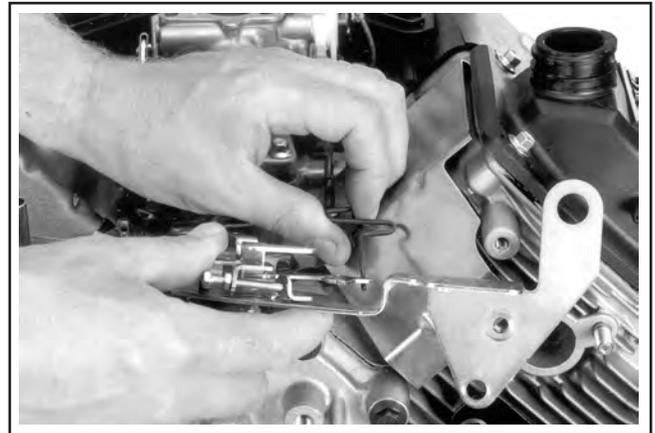


Abbildung 11-83. Anschluss Gestänge Choke.

2. Die Hauptsteuerkonsole und die Halterung des Luftfilters (soweit verwendet) mit den vier geflanschten Sechskantschrauben an die Zylinderköpfe montieren. Die Schrauben in neuen Bohrungen auf **10,7 N·m (95 Zoll lb)** oder in benutzten Bohrungen auf **7,3 N·m (65 Zoll lb)** anziehen. Siehe Abbildung 11-84.

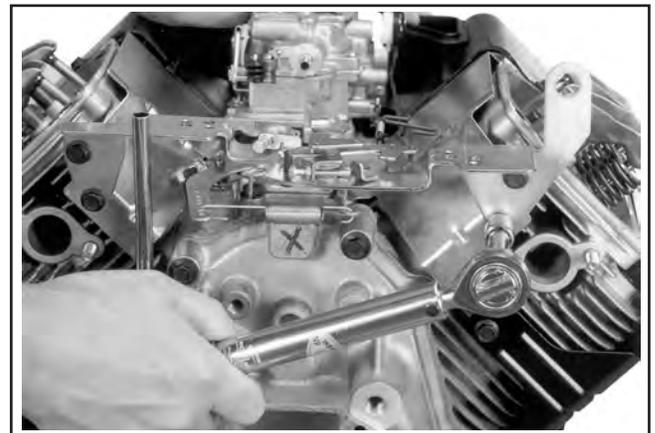


Abbildung 11-84. Anzug der Hauptsteuerkonsole.

Kapitel 11

Erneute Montage

- Die Feder des Drehzahlreglers von der Hauptsteuerkonsole in die entsprechende Öffnung im Drehzahlreglerhebel einhängen, wie in den folgenden Diagrammen angegeben. Die Zählung der Bohrungspositionen beginnt ab dem Stiftpunkt des Drehzahlreglerhebels. Siehe Abbildungen 11-85 und 11-86 und entsprechendes Diagramm.



Abbildung 11-85. Verbindung der Feder an den Drehzahlreglerhebel.

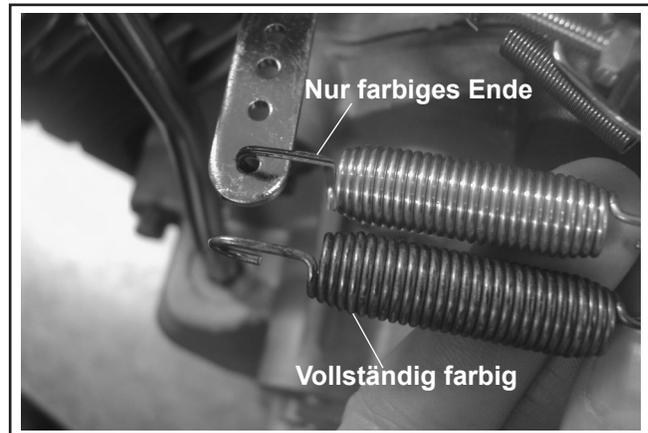


Abbildung 11-86. Unterschiedliche Farben Innendurchmesser Drehzahlreglerfeder.

Diagramm Drehzahlreglerhebel 6 mm und Position Öffnungen/Umdrehungen pro Minute

Max. U/Min. im Leerlauf	Reglerhebel Öffnung Nr.	Feder Drehzahlregler Farbcode
3.801-4.000	5	Transparent
3.601-3.800	4	Transparent
3.451-3.600	3	Transparent
3.301-3.450	2	Transparent
3.101-3.300	4	Violett
2.951-3.100	3	Violett
2.800-2.950	2	Violett
3.750*	3	Transparent
3.150*	3	Violett

*Einstellung 5% (andere 10%)

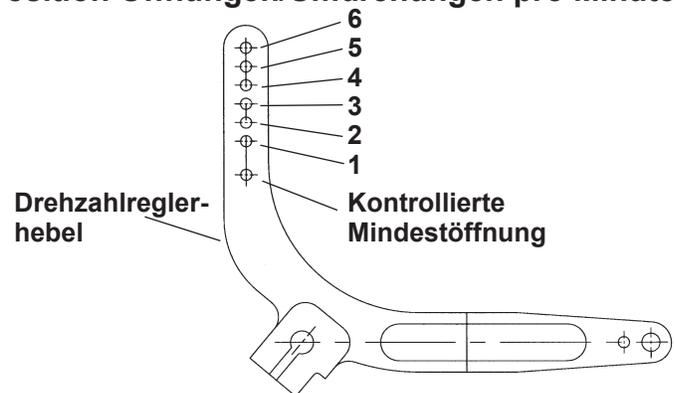
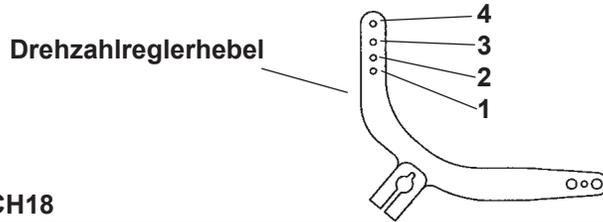


Diagramm Drehzahlreglerhebel 8 mm und Position Öffnungen/Umdrehungen pro Minute



Motoren CH18

Konfiguration Drehzahlreglerwelle	Maximale vorgesehene U/Min.		Vergaser Pumpe nicht für Beschleunigung		Vergaser Beschleunigungspumpe	
	Max. Leerl.	WOT	Farbe Feder	Öffnung Nr.	Farbe Feder	Öffnung Nr.
Nadellager	3.744	3.600	Orangefarben	2	-	-
	3.120	3.000	Transparent	1	-	-
Standard (Basismaterial)	3.888	3.600	Blau	4	Violett	3
	3.780	3.500	Orangefarben	3	Schwarz	3
	3.672	3.400	Transparent	4	Rot	3
	3.564	3.300	Blau	3	Orangefarben	2
	3.456	3.200	Violett	2	Blau	2
	3.348	3.100	Schwarz	2	Orangefarben	1
	3.240	3.000	Rot	2	Schwarz	1
	3.132	2.900	Grün	1	Rot	1
3.024	2.800	Blau	1	Transparent	1	

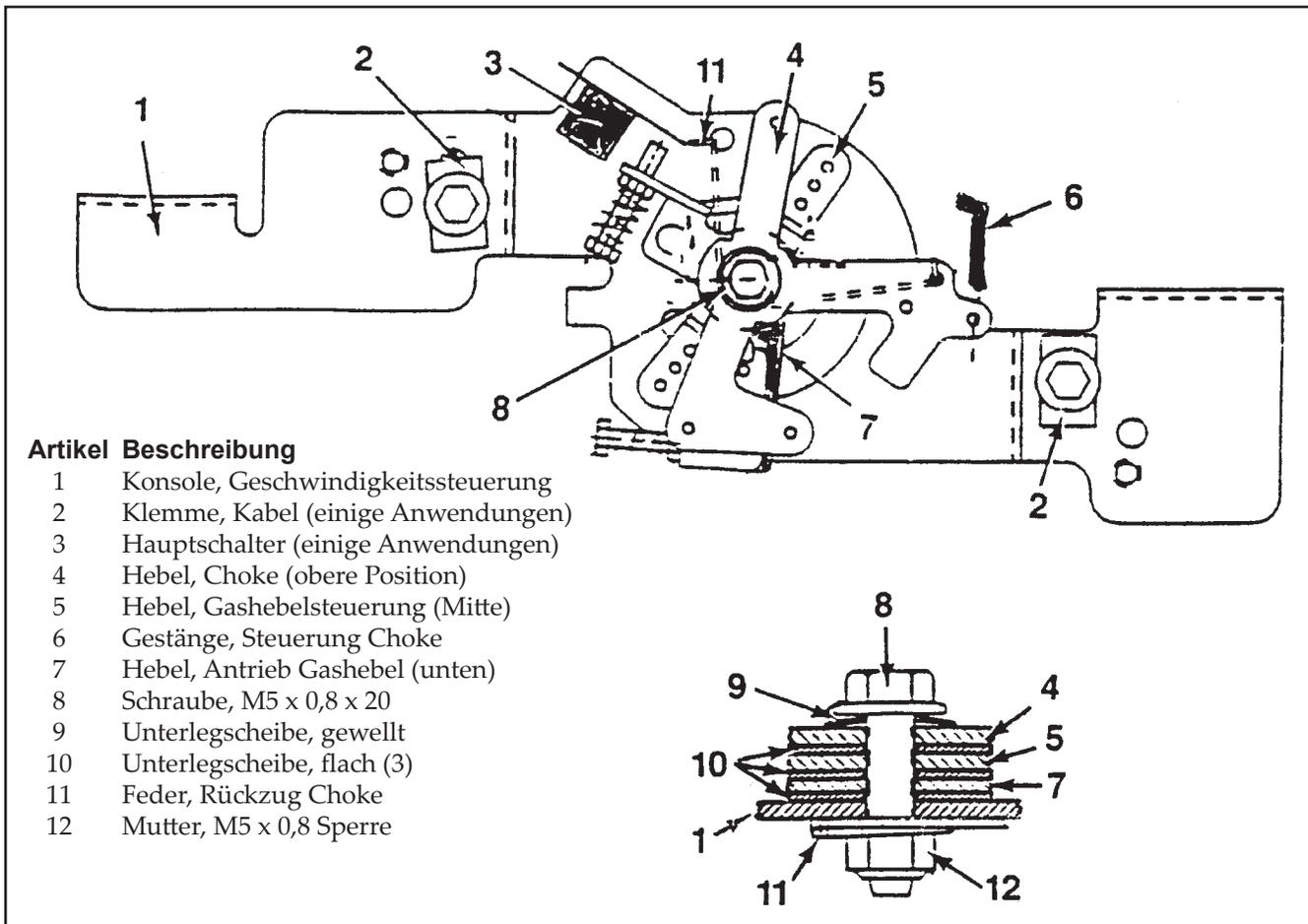
Motoren CH20-740

Konfiguration Drehzahlreglerwelle	Maximale vorgesehene U/Min.		Vergaser Pumpe nicht für Beschleunigung		Vergaser Beschleunigungspumpe	
	Max. Leerl.	WOT	Farbe Feder	Öffnung Nr.	Farbe Feder	Öffnung Nr.
Nadellager	3.744	3.600	Orangefarben	2	-	-
	3.120	3.000	Transparent	1	-	-
Standard (Basismaterial)	3.888	3.600	Rot	4	Violett	3
	3.780	3.500	Violett	3	Schwarz	3
	3.672	3.400	Schwarz	3	Rot	3
	3.564	3.300	Rot	3	Orangefarben	2
	3.456	3.200	Violett	2	Blau	2
	3.348	3.100	Blau	2	Orangefarben	1
	3.240	3.000	Orangefarben	1	Schwarz	1
	3.132	2.900	Transparent	2	Rot	1
3.024	2.800	Rot	1	Transparent	1	

EFI-Motoren EFI CH26, CH745

Motoren CH750

Konfiguration Drehzahlreglerwelle	Maximale vorgesehene U/Min.				Mit Kontrollsystem für Leerlaufdrehzahl	
	Max. Leerl.	WOT	Farbe Feder	Öffnung Nr.	Farbe Feder	Öffnung Nr.
Standard (Basismaterial)	3.888	3.600	Orangefarben	3	Blau	3
	3.780	3.500	Schwarz	3	Violett	2
	3.672	3.400	Rot	3	Orangefarben	1
	3.564	3.300	Grün	2	Grün	1
	3.456	3.200	Rot	2	Schwarz	1
	3.348	3.100	Grün	1	Rot	1
	3.240	3.000	Blau	1	-	-
	3.132	2.900	Transparent	1	-	-
	3.024	2.800	-	-	-	-



Artikel Beschreibung

- 1 Konsole, Geschwindigkeitssteuerung
- 2 Klemme, Kabel (einige Anwendungen)
- 3 Hauptschalter (einige Anwendungen)
- 4 Hebel, Choke (obere Position)
- 5 Hebel, Gashebelsteuerung (Mitte)
- 6 Gestänge, Steuerung Choke
- 7 Hebel, Antrieb Gashebel (unten)
- 8 Schraube, M5 x 0,8 x 20
- 9 Unterlegscheibe, gewellt
- 10 Unterlegscheibe, flach (3)
- 11 Feder, Rückzug Choke
- 12 Mutter, M5 x 0,8 Sperre

Abbildung 11-87. Detailansicht Steuerkonsole Choke/Gashebel.

Den Oil Sentry™ montieren (soweit vorhanden)

1. Die **Rohrdichtungsmasse mit Teflon®** (Loctite® Nr. 59241 oder gleichwertige) auf den Gewinden des Schalters Oil Sentry™ auftragen und diese im Entlüfterdeckel installieren. Siehe Abbildung 11-88. Anzug auf **4,5 N·m (40 Zoll lb)**.
2. Das Kabel (grün) an den Endverschluss des Oil Sentry™ anschließen.

Die Steuerkonsole (soweit vorhanden) montieren

1. Die Konsole auf dem Lüftergehäuse montieren.
2. Die Welle oder das Steuerkabel des Gashebels anschließen.
3. Das Steuerkabel des Chokes an die Steuerkonsole anschließen.
4. Die Kabel der Kontrollleuchte des Oil Sentry™ anschließen.



Abbildung 11-88. Installation des Schalters Oil Sentry™.

Die Ventildeckel montieren

Bislang sind drei Ventildeckelkonstruktionen verwendet worden. Der erste und älteste Typ war mit einer Dichtung und RTV-Dichtungsmasse zwischen Deckel und Dichtungsfläche des Zylinderkopfs versehen. Am zweiten Typ waren ein schwarzer O-Ring in einer Vertiefung an der Deckelunterseite

und eventuelle Metall-Abstandstücke in den Bolzenöffnungen angebracht. Bei der neuesten Konstruktion kommen ein brauner oder gelber O-Ring zum Einsatz und die Distanzstücke für die Bolzenöffnungen sind integriert. Das Anzugsmoment ist für Deckel vom Dichtungstyp und O-Ringe unterschiedlich. Für den Umbau auf Deckel vom neueren Typ O-Ringe sind entsprechende Sets erhältlich. Die Unterschiede werden in den folgenden Anweisungen für die Installation erläutert.

HINWEIS: Die alte RTV-Dichtungsmasse (soweit verwendet) darf nicht von der Dichtungsfläche des Zylinderkopfes geschabt werden, da dadurch Schäden und Verluste verursacht werden können. Der Einsatz eines speziellen Lösungsmittels für Dichtungen (Lackentferner) wird empfohlen.

1. Wird ein Deckeltyp Dichtungsmasse oder Dichtung verwendet, so sind die Dichtungsflächen des Zylinderkopfes und des Deckels vorzubereiten, wie in der Serviceinformation 252 angegeben. Für die zugelassenen Dichtungsmassen ist auf Kapitel 2 Bezug zu nehmen. Stets neue Dichtungsmasse verwenden - durch die Verwendung einer alten Dichtungsmasse können Verluste verursacht werden. Bei Deckeln vom Typ O-Ring ist sicherzustellen, dass die Dichtflächen sauber sind.
2. Sicherstellen, dass keine Einkerbungen oder Grate auf den Dichtungsflächen vorhanden sind.
3. Bei Deckeln, bei denen der Einsatz von RTV-Dichtungsmasse erforderlich ist, wird ein Tropfen mit 1,5 mm (1/16 Zoll) auf die Dichtungsfläche beider Zylinderköpfe aufgetragen, eine neue Ventildeckeldichtung auf jedem Zylinder montiert, und dann ein zweiter Tropfen Dichtungsmasse auf die obere Fläche der Dichtungen aufgetragen. Bei Deckeln vom Typ O-Ring wird ein neuer O-Ring in die Vertiefung der Deckel eingesetzt. **Keine** Dichtungen oder RTV-Dichtungsmasse verwenden.
4. Den Deckel mit dem Öleinfüllstutzen auf der Seite, auf der er entfernt wurde, positionieren und die Hebellasche in der Ausgangsposition montieren. Bei Deckeln vom Typ O-Ring ist der Deckel auf dem Zylinderkopf zu positionieren. Werden gelöste Distanzstücke benutzt, so ist ein Distanzstück in jede Schraubenbohrung einzusetzen. Bei beiden Typen die vier geflanschten Sechskantschrauben auf jedem Deckel montieren und manuell anziehen.

5. Die Befestigungen der Ventildeckel auf das korrekte Anzugsmoment anziehen, und dabei die in Abbildung 11-89 gezeigte Abfolge einhalten.

Deckel Typ Dichtung/RTV.3,4 N·m (30 Zoll lb)

Deckel Typ schwarzer O-Ring

mit Bundschrauben..... 5,6 N·m (50 Zoll lb)

mit Schrauben und Abstandstücken 9,9 N·m (88 Zoll lb)

Deckel Typ gelber oder brauner O-Ring

mit integrierten Abstandstücken.....6,2 N·m (55 Zoll lb)

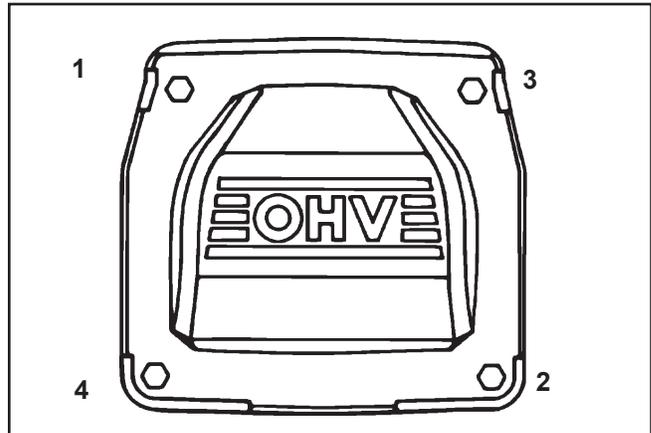


Abbildung 11-89. Anzugsabfolge und -moment Ventildeckel.

HINWEIS: Auf den Vorgängermodellen kann die Befestigung Nr. 2 die Halterung der Kraftstoffpumpe fixieren.

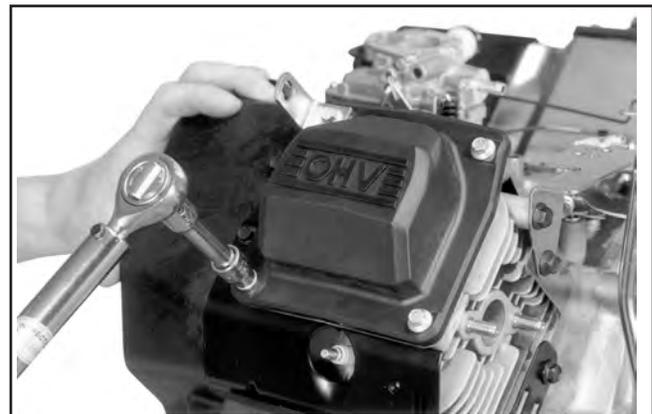


Abbildung 11-90. Anzug Schrauben Ventildeckel.

Die Luftfiltereinheit montieren

Für die Vorgehensweise der erneuten Montage des Luftfilters ist auf Kapitel 4 Bezug zu nehmen.

Standard-Luftfilter

1. Den Gummi-Entlüftungsschlauch mit dem Entlüfterdeckel verbinden. Die Kraftstoffeinzugsleitung an den Vergaser anschließen und mit einer Klemme fixieren. Siehe Abbildung 11-91.

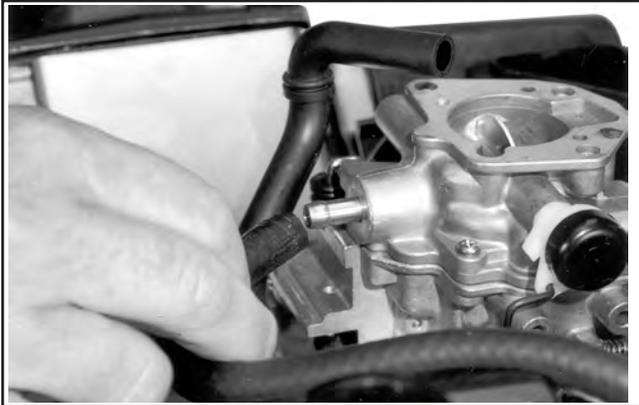


Abbildung 11-91. Anschluss Kraftstoffeinlassleitung.

2. Eine neue Dichtung und den Sockel des Luftfilters positionieren, während das gelöste Ende des Entlüftungsschlauchs vorsichtig durch den Sockel gezogen wird, bis es sich in Position befindet (versiegelte Teller auf allen Seiten des Sockels). Siehe Abbildung 11-92.



Abbildung 11-92. Den Entlüftungsschlauchs durch den Sockel ziehen.

HINWEIS: Die Kraftstoffleitung in den Rand verlegen, wie in Abbildung 11-93 gezeigt, um Behinderungen zu vermeiden.



Abbildung 11-93. Detailansicht Kraftstoffeinlassleitung.

3. Den Luftfiltersockel und die Halterung mit den geflanschten Sechskantschrauben sichern. Die Halterung mit der Öffnung zum Entlüfterrohr gerichtet positionieren. Sicherstellen, dass keine Schrauben in den Vergaser fallen. Wird eine rückwärtige Halterung des Luftfilters verwendet, sind die beiden Schrauben M5 durch die Rückseite des Sockels zu montieren. Die drei Schrauben M6 auf **6,2-7,3 N·m (55-65 Zoll lb)** und die beiden rückwärtigen Montageschrauben (soweit vorhanden) auf **4,0 N·m (35 Zoll lb)** anziehen. Siehe Abbildungen 11-94 und 11-95.



Abbildung 11-94. Anzug Schrauben Sockel.

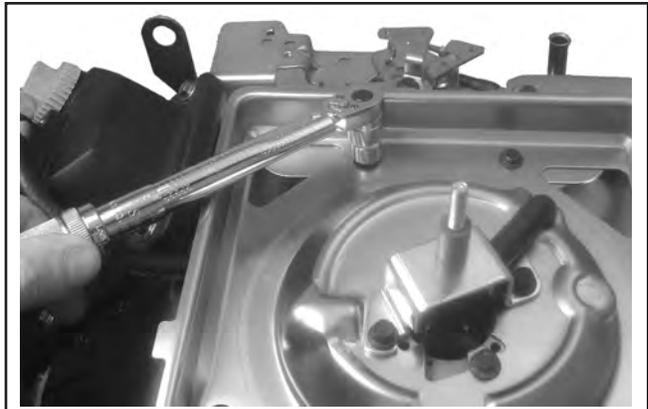


Abbildung 11-95. Anzug der Schrauben rückwärtige Halterung/Sockel (einige Modelle).

4. Das Entlüfterrohr in der Bohrung der Halterung montieren.
5. Die Luftfilterteile montieren, wie im Kapitel 4 beschrieben.

Hochleistungsluftfilter

1. Das Entlüfterrohr an den Entlüfterdeckel und den Anschluss auf dem Adapterkurvenstück anschließen. Die Kraftstoffleitung zum Kraftstoffabstellmagnet verlegen und am Einlass des Vergasers mit einer Klemme fixieren. Siehe Abbildung 11-96.



Abbildung 11-96. Detailansicht Kraftstoffleitung und Entlüfterrohr.

2. Die Montagehalterung des Luftfilters mit den Montagebohrungen des Ventildeckels ausrichten und beginnen, die Schrauben anzuziehen. Bei Modellen mit zweizylindrigen Vergasern wird mit dem Anzug der beiden Befestigungsschrauben auf der Oberseite des Ansaugkrümmers begonnen. Siehe Abbildung 11-97.



Abbildung 11-97. Montierte Halterung des Luftfilters (zweizylindriger Vergaser).

3. Die Ausrichtung der Halterung überprüfen und die Schrauben des Ventildeckels anziehen, wie in "Die Ventildeckel montieren" beschrieben. Die oberen Montageschrauben im Krümmer (nur zweizylindrige Modelle) auf $9,9 \text{ N}\cdot\text{m}$ (88 Zoll lb) anziehen.
4. Die Leitung des Luftfilters an das Kurvenstück oder den Adapter auf dem Vergaser anschließen und mit einer Klemme fixieren. Den Deckel auf dem Einlass des Luftfilters montieren und anziehen. Siehe Abbildung 11-98.

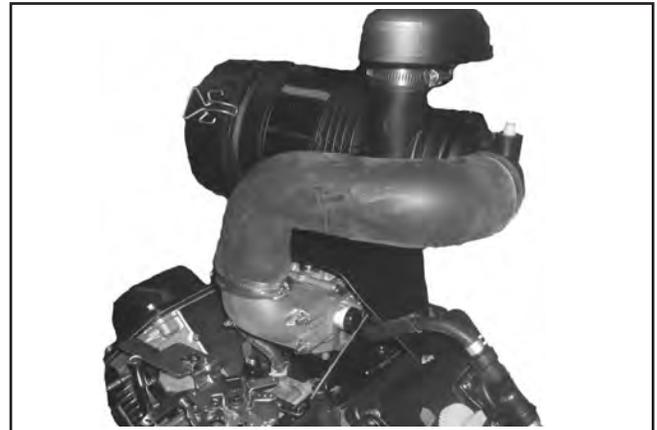


Abbildung 11-98. Montierter Hochleistungsluftfilter (zweizylindriger Vergaser).

Den Auspuff montieren

1. Die Klappenverkleidungen montieren (soweit vorhanden). Den Auspuff montieren und das Distanzstück auf der Auspuffhalterung anbringen. Anzug der Schrauben auf $9,9 \text{ N}\cdot\text{m}$ (88 Zoll lb).
2. Die geflanschten Sechskantmuttern auf den Auspuffbolzen montieren. Die geflanschten Sechskantmuttern auf $24,4 \text{ N}\cdot\text{m}$ (216 Zoll lb) anziehen.

Den Austauscher für die Ölkühlung montieren

1. Den Austauscher für die Ölkühlung wieder auf dem Motor montieren (soweit vorhanden). Eine neue Dichtung zwischen dem Austauscher für die Kühlung und der Verschlussplatte montieren. Den Adaptornippel auf $27 \text{ N}\cdot\text{m}$ (20 Zoll lb) anziehen. Siehe Abbildungen 11-99 und 11-100.

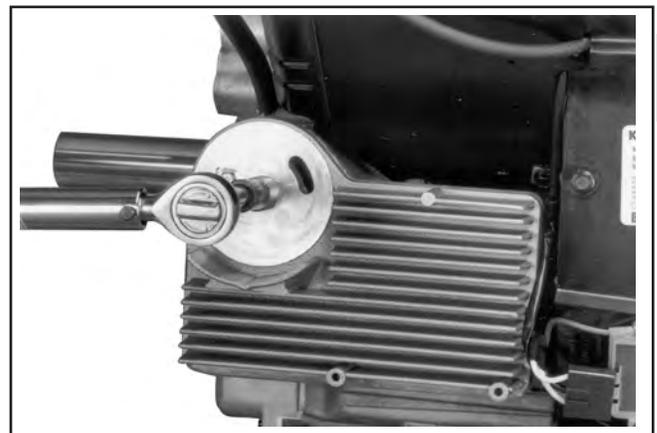


Abbildung 11-99. Anzug des Nippels des Ölfilters (Austauscher für die Ölkühlung montiert auf dem Kurbelgehäuse).

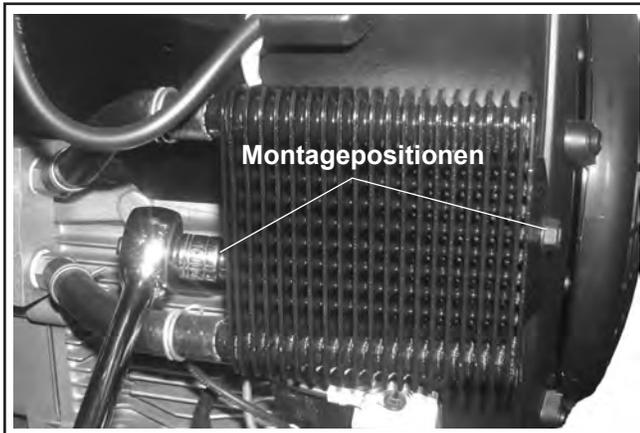


Abbildung 11-100. Montage des Austauschers für die Ölkühlung (Austauscher für Kühlung montiert auf Lüftergehäuse).

Den Ölfilter montieren und das Kurbelgehäuse mit Öl füllen

1. Den neuen Ölfilter vorfüllen, dabei die Anweisungen in Kapitel 6 beachten.
2. Einen dünnen Film sauberen Motoröls auf die Gummidichtung am neuen Ölfilter auftragen und den Filter auf dem Adapternippel einsetzen. Siehe Abbildung 11-101.



Abbildung 11-101. Installation des neuen Ölfilters.

3. Den Filter von Hand festziehen, bis die Gummidichtung am Adapter anliegt. Dann den Filter um eine weitere 3/4 - 1 Umdrehung anziehen. Siehe Abbildung 11-102.

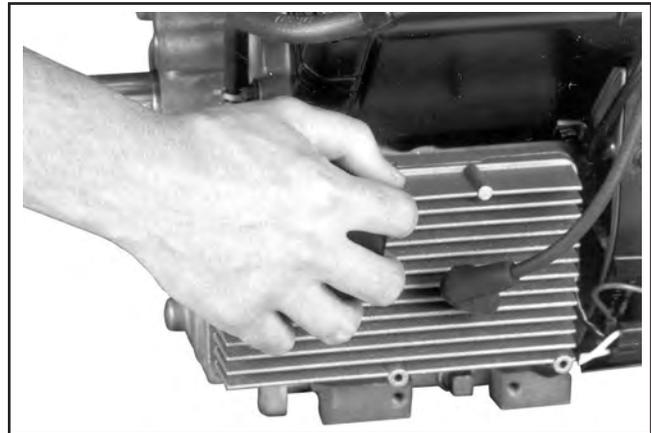


Abbildung 11-102. Manueller Anzug des Ölfilters.

4. Die Ölablassschrauben montieren. Siehe Abbildung 11-103. Anzug der Ablassschrauben auf 13,6 N·m (10 ft lb).

HINWEIS: Sicherstellen, dass beide Ölablassschrauben installiert und auf die oben aufgeführten Vorgaben angezogen wurden, um Ölverluste zu vermeiden.

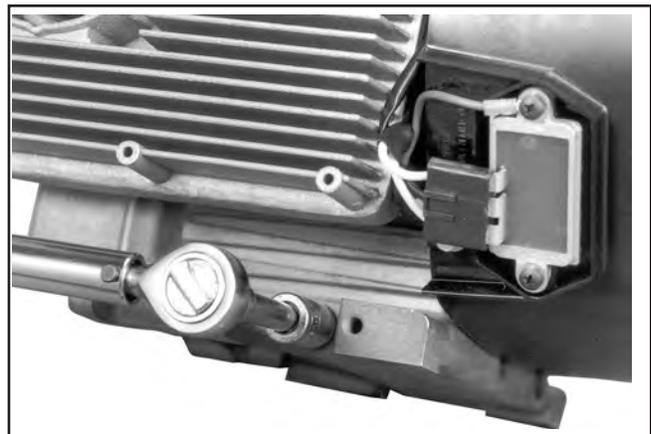


Abbildung 11-103. Beide Ölablassschrauben wieder montieren und anziehen.

5. Öl nachfüllen, bis der Ölstand die Markierung "F" erreicht und den Ölmesstab wieder montieren. Siehe Abbildung 11-104.



Abbildung 11-104. Den Messstab im Rohr wieder montieren.

6. Sicherstellen, dass der O-Ring sich in Position befindet und dann den Öleinfüllstopfen wieder auf dem Ventildeckel montieren. Siehe Abbildung 11-105.



Abbildung 11-105. Erneute Montage des Öleinfüllstopfens (einige Modelle).

Die Zündkerzenkabel anschließen

1. Die Zündkerzenkabel anschließen. Siehe Abbildung 11-106.



Abbildung 11-106. Die Zündkerzenkabel anschließen.

Vorbereitung des Motors auf den Betrieb

Nun ist der Motor wieder vollständig montiert. Bevor der Motor angelassen oder in Betrieb gesetzt wird, ist folgendes sicherzustellen.

1. Sicherstellen, dass das Distanzstück fest angezogen ist.
2. Sicherstellen, dass die Ölablassschrauben, der Öldruckschalter Oil Sentry und der neue Ölfilter installiert wurden.
3. Das Kurbelgehäuse mit Öl des korrekten Typs in der korrekten Menge und dem korrekten Gewicht füllen. Auf die Vorgehensweisen und die Empfehlungen zum Öl in den Kapiteln "Allgemeine Informationen und die Sicherheitshinweise" und "Schmiersystem" Bezug nehmen.
4. Den Vergaser, die Einstellschraube des Leerlaufkraftstoffs oder die Einstellschraube der Leerlaufdrehzahl je nach Bedarf einstellen. Hierzu ist auf das Kapitel 5 "Kraftstoffanlage und Drehzahlregler" Bezug zu nehmen.

Motorprüfung

Es wird empfohlen, den Motor auf einem Prüfstand laufen zu lassen, bevor er in der Ausrüstung installiert wird.

1. Den Motor auf einem Prüfstand aufstellen. Eine Lehre für den Öldruck montieren. Den Motor anlassen und sicherstellen, dass ein Öldruck (20 psi oder mehr) vorliegt. Den Motor für einen Zeitraum von 2-3 Minuten im Leerlauf laufen lassen, dann weitere 5-6 Minuten zwischen der Leerlauf- und der mittleren Drehzahl. Die Einstellungen der Vergasermischung je nach Bedarf vornehmen (soweit möglich).
2. Die Einstellschraube der Leerlaufdrehzahl und der Abschaltung der hohen Drehzahl je nach Bedarf einstellen. Sicherstellen, dass die maximale Drehzahl des Motors einen Wert von 3750 U/Min. (ohne Last) nicht überschreitet.

Kapitel 12

Kupplung

Kupplung

Allgemeine Informationen

Einige Motoren sind mit einer Ölbad-Scheibenkupplung ausgestattet. Siehe Abbildung 12-1 für eine Explosionsansicht der Kupplung.

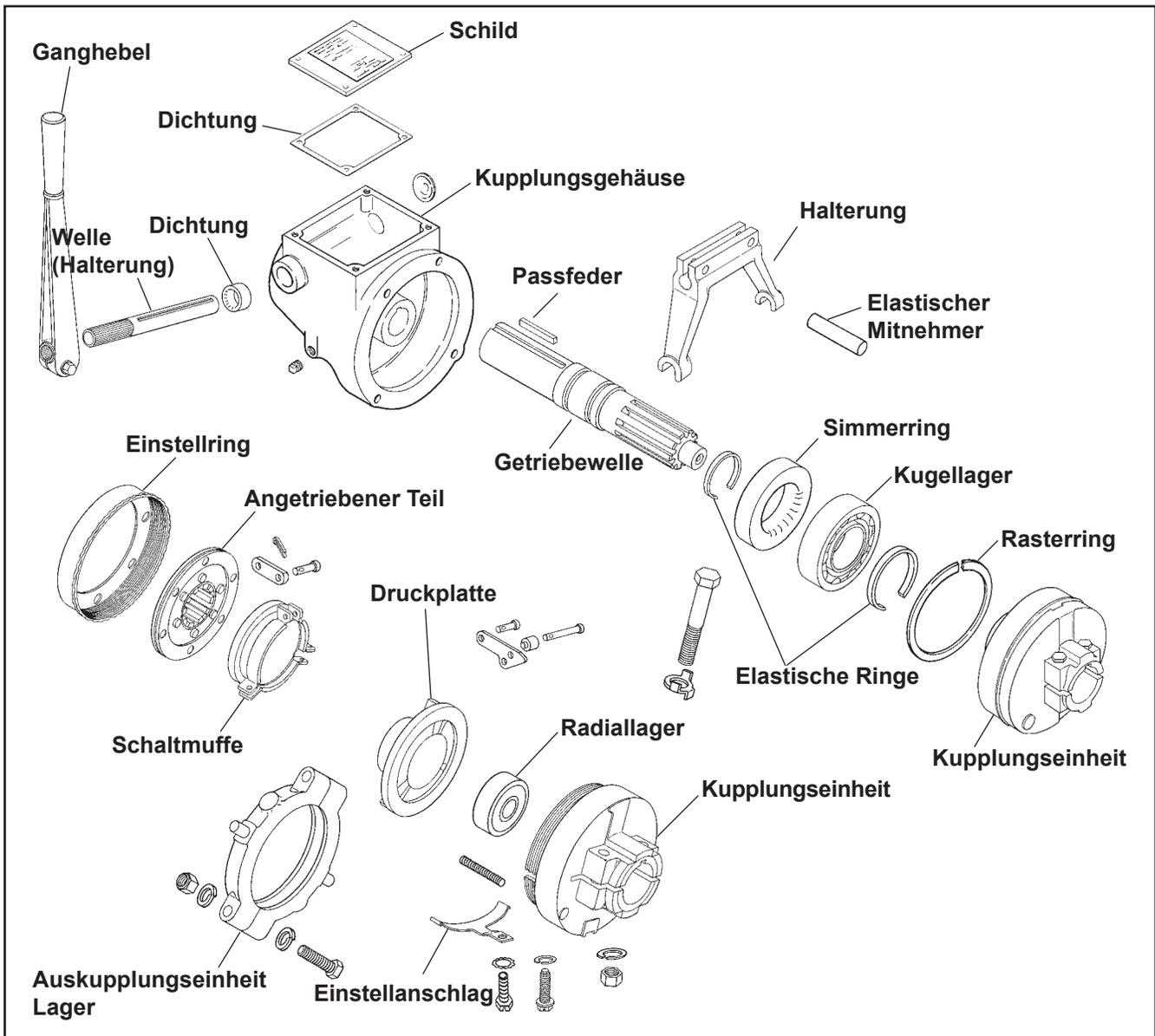


Abbildung 12-1. Ölbad-Kupplung- Explosionsansicht.

Kapitel 12

Kupplung

Wartung

Für diesen Kupplungstyp wird ein "Tauchbad"-Schmiersystem verwendet. Für eine effiziente Schmierung muss ein entsprechender Ölstand erhalten werden. Das Öl muss alle 100 Betriebsstunden des Motors gewechselt werden. Für die Nachfüllung sind 0,47 Liter Motoröl mit geeigneter Viskosität zu verwenden. Siehe nachfolgend aufgeführte Tabelle.

Temperatur	Viskosität SAE
Über 10°C (50°F)	SAE 30
Zwischen -17,8°C (0°F) und 10°C (50°F)	SAE 20
Unter -17,8°C (0°F)	SAE 10

Einstellung

Bei neuen Kupplungen besteht die Möglichkeit, dass nach einigen Betriebsstunden eine leichte Einstellung erforderlich ist, um den normalen Verschleiß aufgrund des Einfahrens auszugleichen. Für das Einkuppeln der Kupplung könnte ein bemerkenswerter Druck erforderlich sein (40-45 Pfund auf den Hebelgriff). Eine neue Einstellung vornehmen, wenn die Kupplung rutscht und heiß läuft oder wenn der Griff nach dem Einschalten ausrückt. Dabei ist folgendermaßen vorzugehen:

1. Die Kupplung auskuppeln und das Schild entfernen. Mit einem großen Schraubenzieher den Einstellring im Uhrzeigersinn um jeweils eine Rasterposition drehen, bis ein starker Druck für das Einkuppeln der Kupplung erforderlich wird. Siehe Abbildung 12-2. Der Einstellring ist federbelastet und darf nicht gelöst werden, bevor die Einstellung ausgeführt wird. Der Federanschlag darf nicht mit einem Hebel entfernt werden, seine Öffnung sollte nicht mit Gewalt herbeigeführt werden.

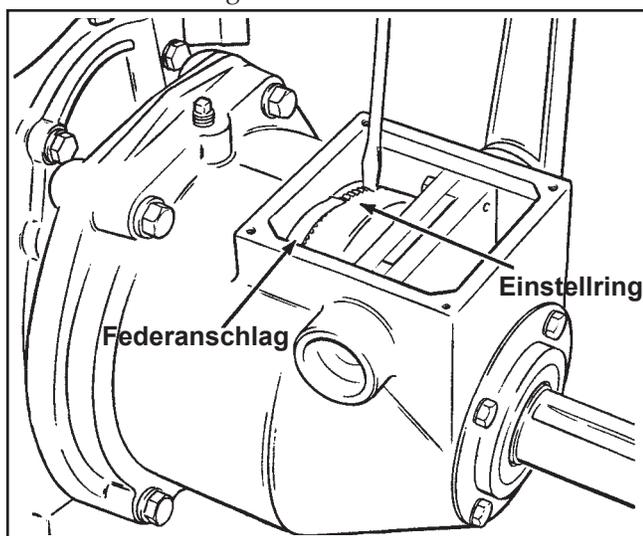


Abbildung 12-2. Einstellung der Kupplung.

2. Nach der Einstellung die Kupplung einschalten und sicherstellen, dass die Rollen in die Mitte verschoben werden, um die Einheit in der Einkuppelungsposition zu blockieren und ein Auskuppeln unter Last vermieden wird. Besteht das Problem auch nach der Einstellung weiterhin, so wird empfohlen eine Überholung der Kupplung vorzunehmen.

Überholung

Das Öl ablassen, das Schild abnehmen und folgendermaßen vorgehen:

1. Die Sechskantschrauben (2) von der Kupplungshalterung und die Distanzstücke entfernen.
2. Die Drehzahlreglerwelle ausbauen.
3. Die Schraubenbolzen vom Gehäuse (4) entfernen und das Gehäuse herausziehen.
4. Die Schraubenbolzen lösen, mit denen die Kupplungseinheit an der Kurbelwelle fixiert ist, dann die Befestigungsschraube entfernen.
5. Die Kupplungseinheit herausnehmen.
6. Um die Kupplung auszutauschen, muss lediglich der Einstellteller abgeschraubt und die Platte entfernt werden.

Für die erneute Montage wird in umgekehrter Reihenfolge vorgegangen. Bei der Ausführung der Einstellung und der Schmierung sind obige Anweisungen zu beachten.

KOHLER[®] ENGINES

INFORMATIONEN ZUM VERKAUF UND ZUM KUNDENDIENST
IN USA UND IN KANADA UNTER DER NUMMER **1-800-544-2444**

KohlerEngines.com

ENGINE DIVISION, KOHLER CO., KOHLER, WISCONSIN 53044

© 2010 by Kohler Co. Alle Rechte vorbehalten.

MODUL NR. 24 690 09 Rev. --

VERÖFFENTLICHT: 11/10

ÜBERARBEITET:



1P24 690 09



8 85612 01220 3