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 Ölmessstab füllen. Den Ölstand stets mithilfe des Messstabs kontrollieren, bevor zusätzliches Öl eingefüllt wird.

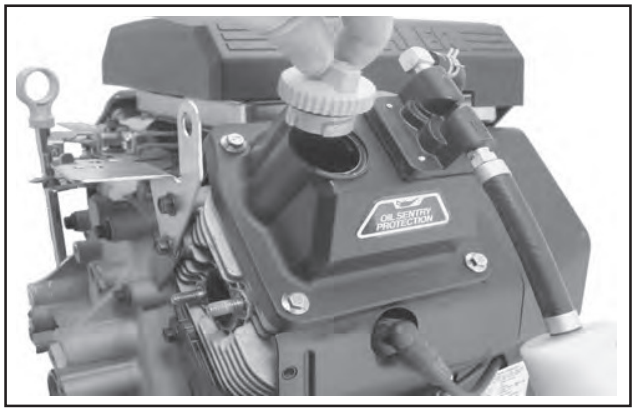


Abbildung 6-5. Abnahme des Öleinfüllstopfens.

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.

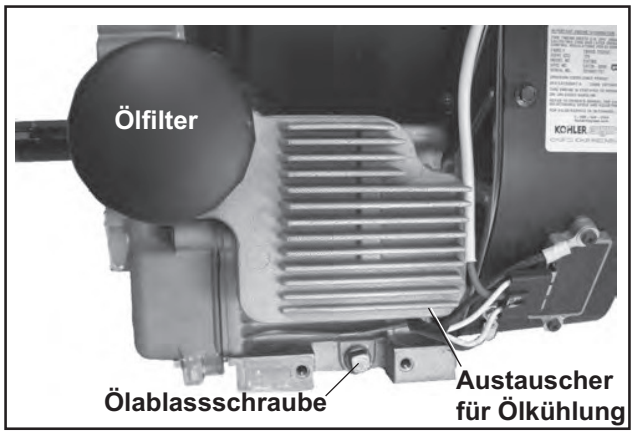


Abbildung 6-6. Ölablassschraube und Ölfilter (Motor mit Austauscher für Ölkühlung).

1. Die Bereiche um die Ölablassschraube, den Ölfilter, den Öleinfüllstopfen und den Ölmessstab 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 Ölmessstab füllen. Den Ölstand stets mithilfe des Messstabs kontrollieren, bevor zusätzliches Öl eingefüllt wird.

9. Den Ölmessstab 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.

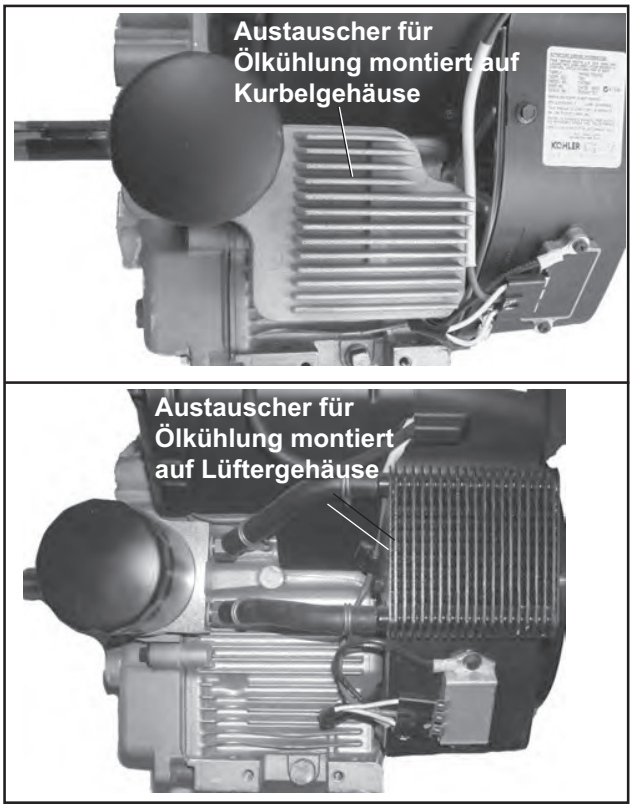


Abbildung 6-7. Austauscher für die Ölkühlung.

Der Austauscher für die Ölkühlung sollte alle **100 Betriebsstunden** überprüft und gereinigt werden (unter schwierigen Bedingungen häufiger). Für eine optimale Leistung darf der Austauscher für die Ölkühlung nicht durch Schmutz und Fremdpartikel beeinträchtigt sein.

Um den am Kurbelgehäuse montierten Austauscher für die Ölkühlung zu warten, werden die Rippen an der Außenseite mit einer Bürste oder Druckluft gereinigt.

Um den am Lüftergehäuse montierten Austauscher 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 Austauscher für die Ölkühlung nach unten neigen. Den Innenbereich des Austauschers für die Ölkühlung mit einer Bürste oder Druckluft reinigen. Nach der Reinigung den Austauscher 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.

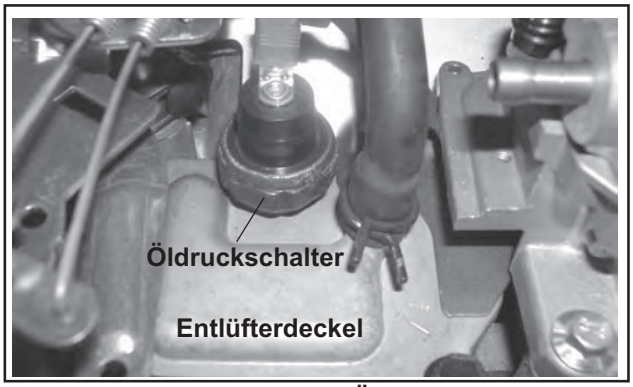


Abbildung 6-8. Position des Öldruckschalters Oil Sentry™ (oder konischen Verschlusses).

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 Klingenverschluss 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 6
Schmiersystem

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 Anlassers 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.

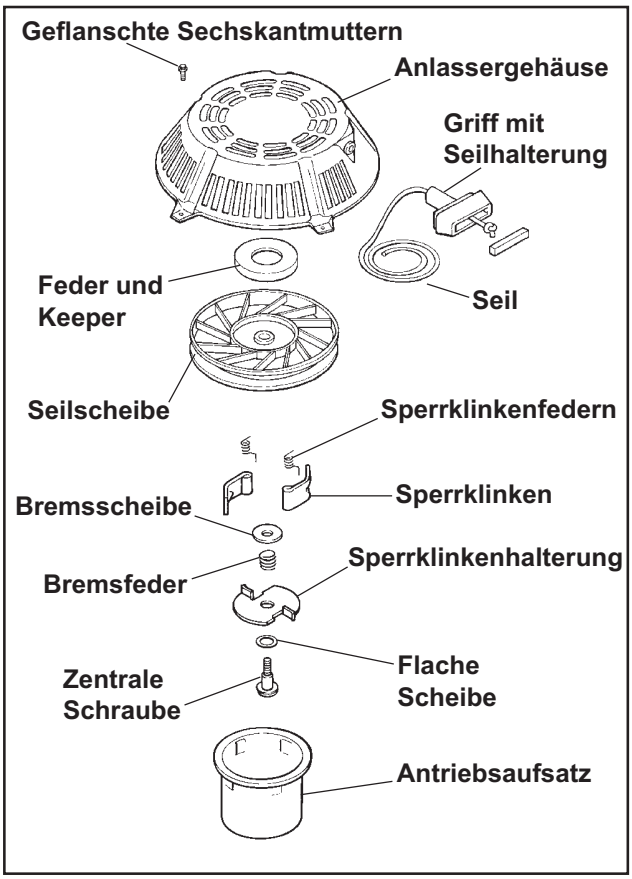


Abbildung 7-1. Seilzuganlasser - Explosionsansicht.

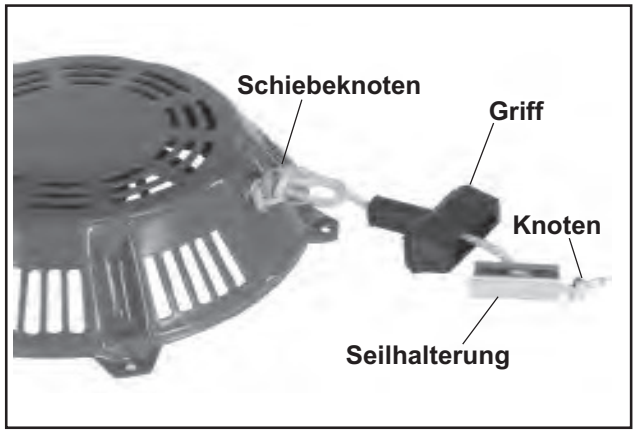


Abbildung 7-2. Entfernung des Anlassergriffs.

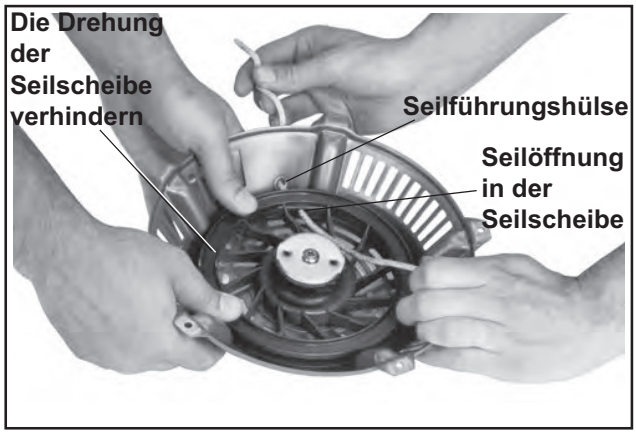


Figura 7-3. Einführung des Seils.

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 Schraubzwinge 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.

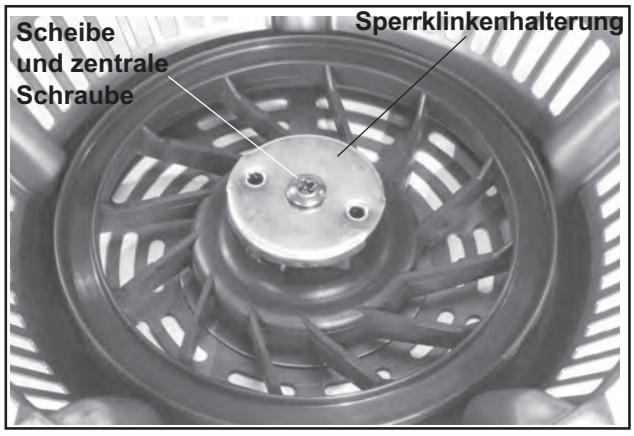


Abbildung 7-4. Zentrale Schraube, Scheibe und Sperrklinkenhalterung.

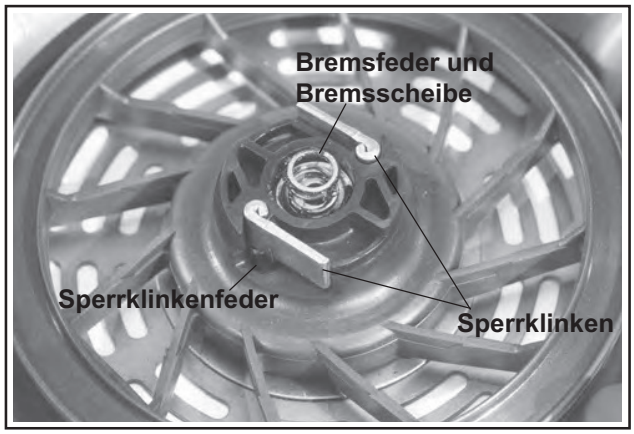


Abbildung 7-5. Scheibe und Bremsfeder, Sperrklinken und Sperrklinkenfedern.

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.

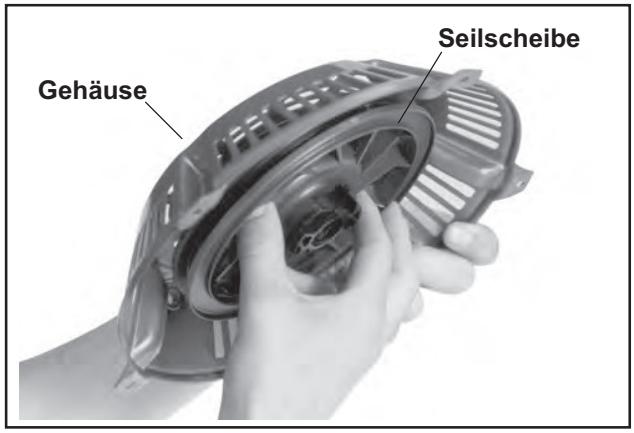


Abbildung 7-6. Entfernung der Seilscheibe aus dem Gehäuse.

8. 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.

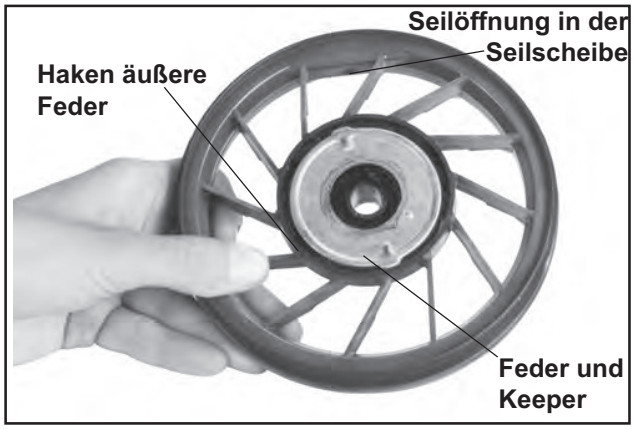


Abbildung 7-7. Position der Feder und des Keepers in der Seilscheibe.

Inspektion und Wartung

1. Das Seil, die Sperrklinken, das Gehäuse, die zentrale Schraube und andere Teile auf Verschleiß und Schäden untersuchen.

2. Alle verschlissenen oder beschädigten Teile austauschen. Dabei sind ausschließlich Originalersatzteile von Kohler zu verwenden, wie im Ersatzteilhandbuch angegeben. Alle in Abbildung 7-1 gezeigten Teile sind erhältlich. Keine vom Standard abweichenden Teile verwenden.

3. Es sollte nicht versucht werden, eine aus dem Keeper ausgetretene Feder wieder aufzuwickeln. Eine neue Feder und eine neue Keeper-Gruppe bestellen und installieren.

4. Alle Anlasserteile von altem Fett und Schmutz befreien. Die Feder und die mittlere Welle vorsichtig mit einem handelsüblichen Lagerfett schmieren.

Erneute Montage

1. 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.

2. Die Seilscheibeneinheit im Anlassergehäuse anbringen. Siehe Abbildung 7-8. Sicherstellen, dass die Seilscheibe am Anlassergehäuse anliegt. Die Seilscheibe und die Rückzugsfeder noch nicht drehen.

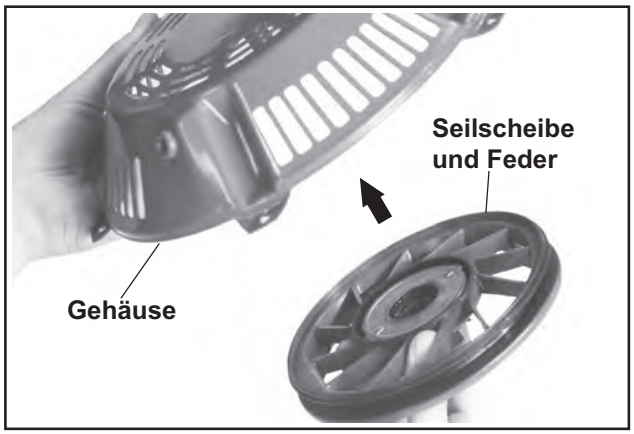


Abbildung 7-8. Installation der Seilscheibe und der Feder im Gehäuse.

3. Die Sperrklinkenfedern und die Sperrklinken in der Seilscheibe des Anlassers installieren. Siehe Abbildung 7-9.

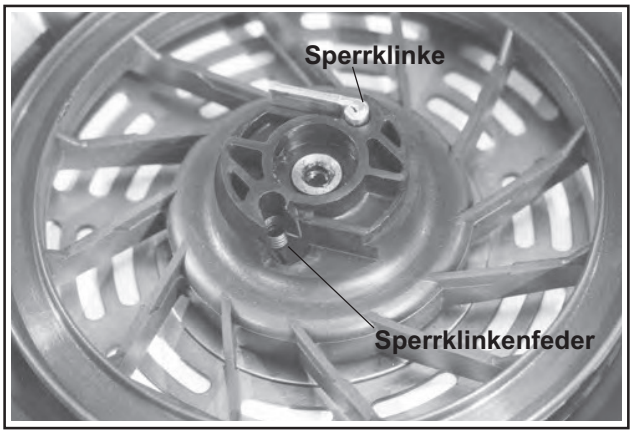


Abbildung 7-9. Installation Sperrklinkenfedern und Sperrklinken.

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-Teilenr. 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.

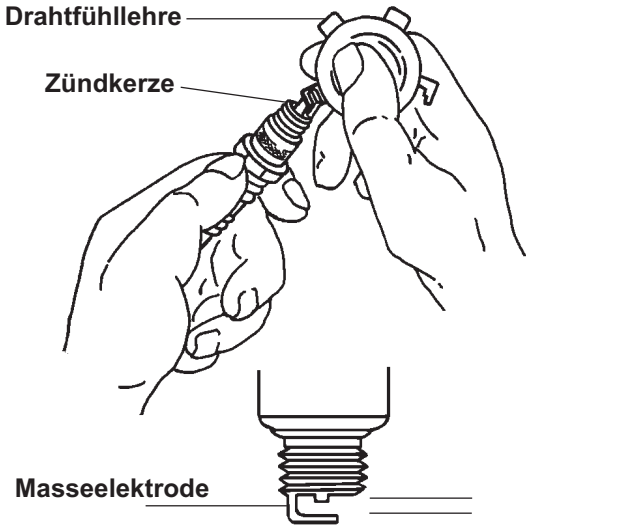


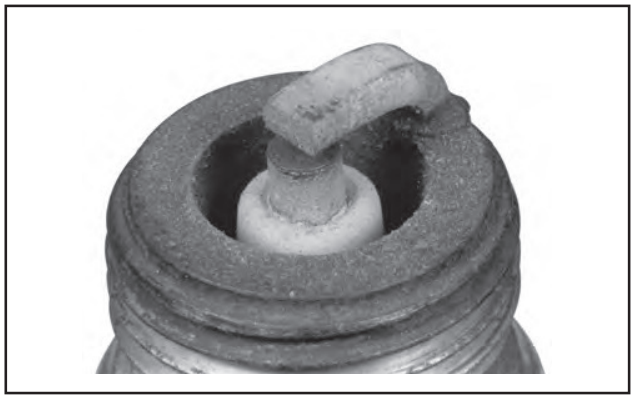
Abbildung 8-1. Wartung der Zündkerzen.

4. Die Zündkerze wieder in den Zylinderkopf einbauen und auf **24,4-29,8 N·m (18-22 ft lb)** anziehen.

Inspektion

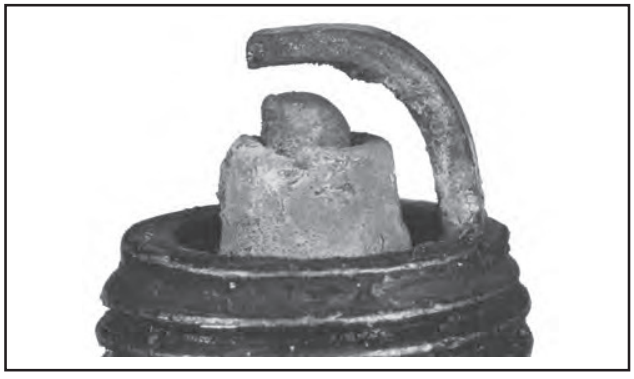
Die Zündkerze nach der Demontage vom Zylinderkopf untersuchen. Die Ablagerungen auf der Spitze sind ein Indikator für den Gesamtzustand von Kolbenringen, Ventil und Vergaser.

Normale und verschmutzte Zündkerzen werden auf den folgenden Abbildungen dargestellt:



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.

Rußige Zündkerze: Weiche, rußige, schwarze Ablagerungen weisen auf eine unvollständige Verbrennung hin, die durch einen verstopften Luftfilter, eine zu fette Kraftstoffmischung, eine schwache Zündung oder eine unzureichende Kompression verursacht werden.



Verschleiß: Bei einer verschlissenen Zündkerze ist die Mittelelektrode abgerundet und der Elektrodenabstand größer als der angegebene Spalt. Die verschlissene Zündkerze muss sofort ausgetauscht 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.

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.

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.

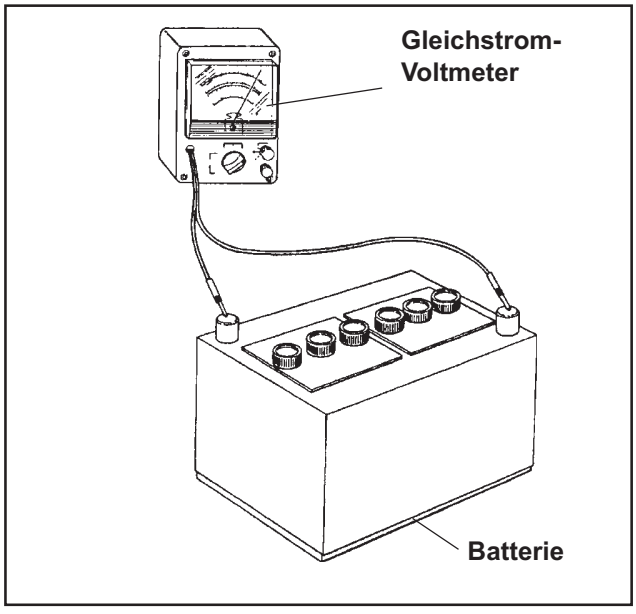


Abbildung 8-2. Batteriespannungstest.

Elektronische CD-Zündanlagen

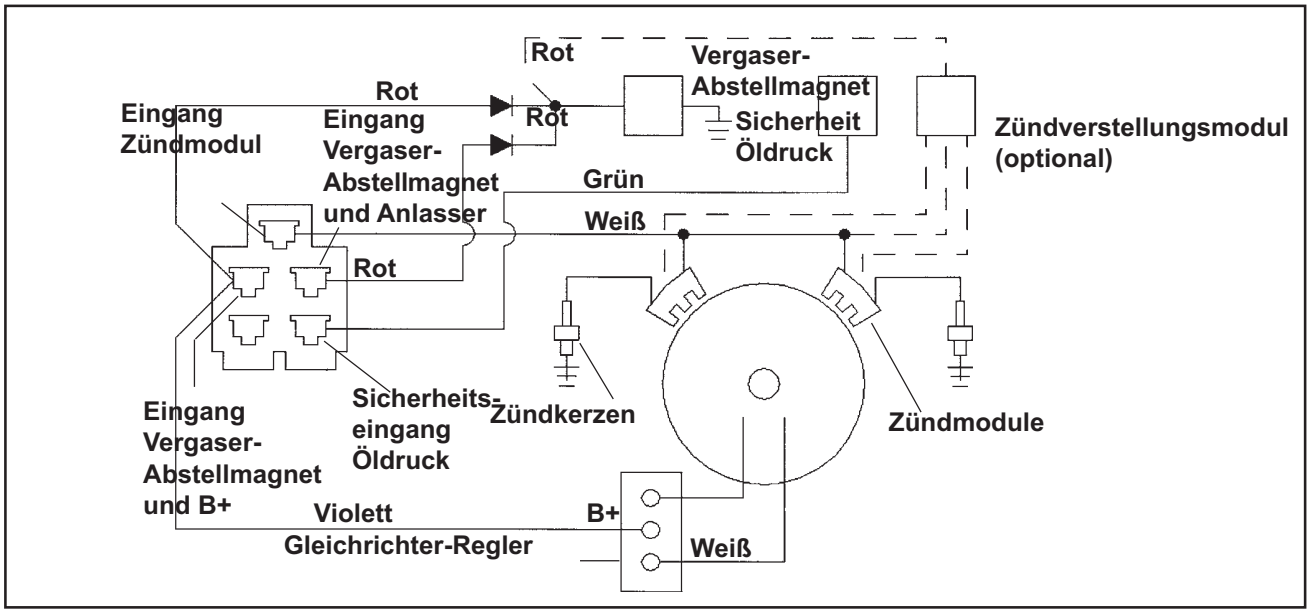


Abbildung 8-3. Elektronische CD-Zündanlage (für Kunden mit Traktoranwendungen).

Die Zündanlage SMART-SPARK$_{TM}$, 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$_{TM}$ 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.

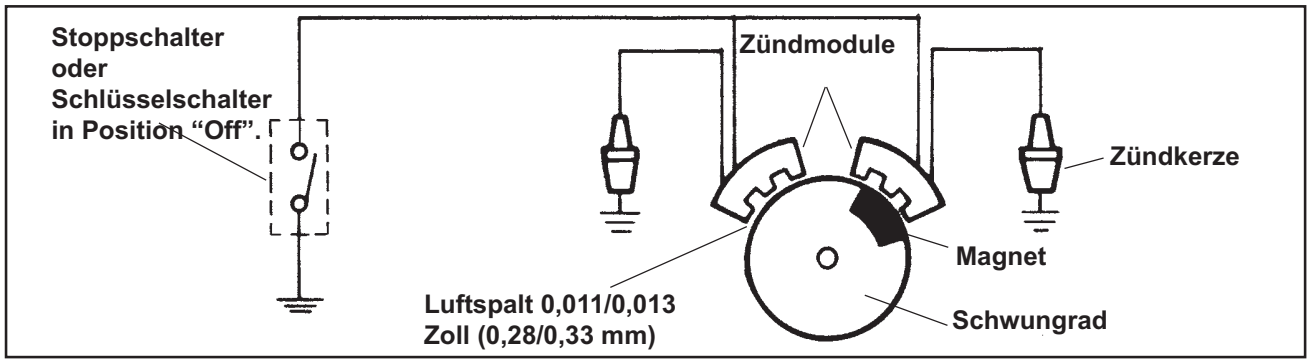


Abbildung 8-4. Zündanlage (fester Zeitpunkt) mit kapazitiver Entladung.

Der Zündzeitpunkt wird von der Position der Schwungradmagneteinheit im Verhältnis zum oberen Totpunkt des Motors bestimmt.

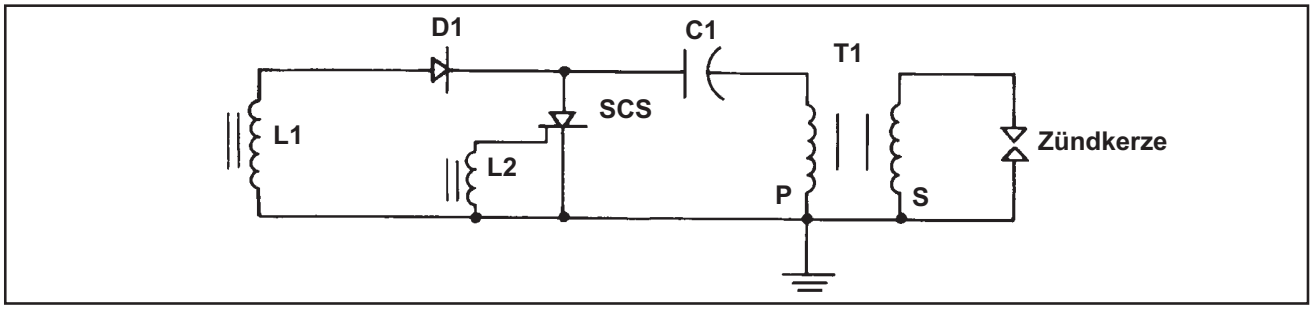


Abbildung 8-5. Schema Zündmodul mit kapazitiver Entladung.

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 Transformatorkern. 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.

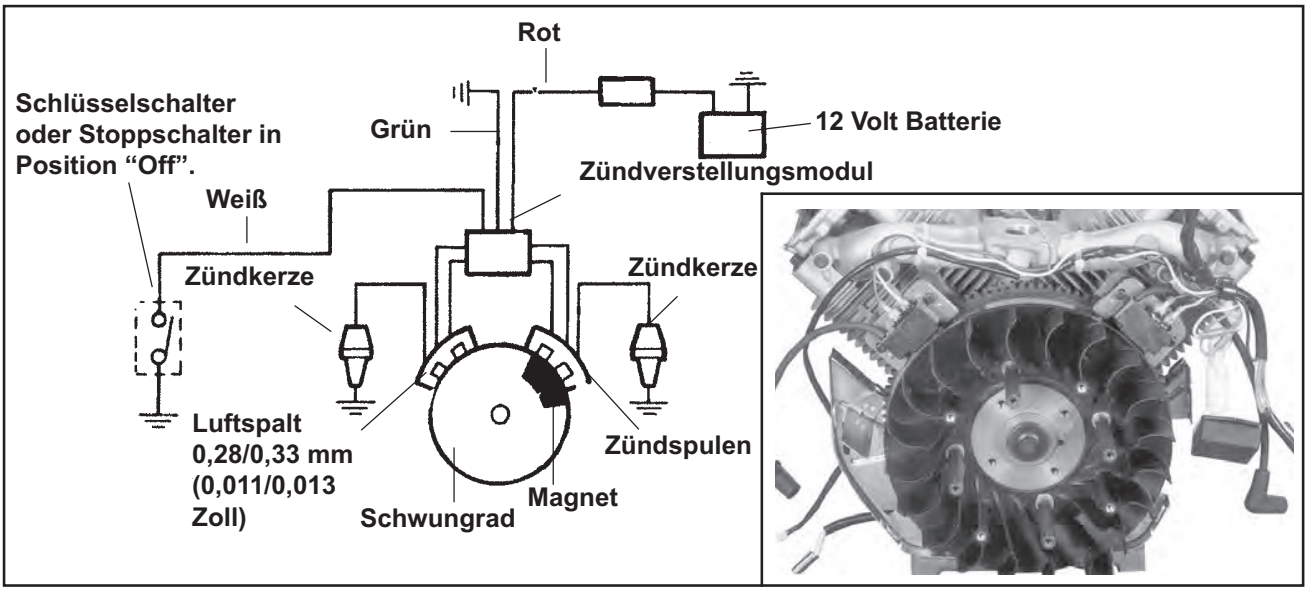


Abbildung 8-6. Zündanlage mit kapazitiver Entladung mit Zündzeitpunktverstellung.
Der Zündzeitpunkt wird von der Position der Schwungradmagneteinheit im Verhältnis zum oberen Totpunkt des Kolbens und der Verzögerung bestimmt, die vom Zündverstellungsmodul erzeugt wird.

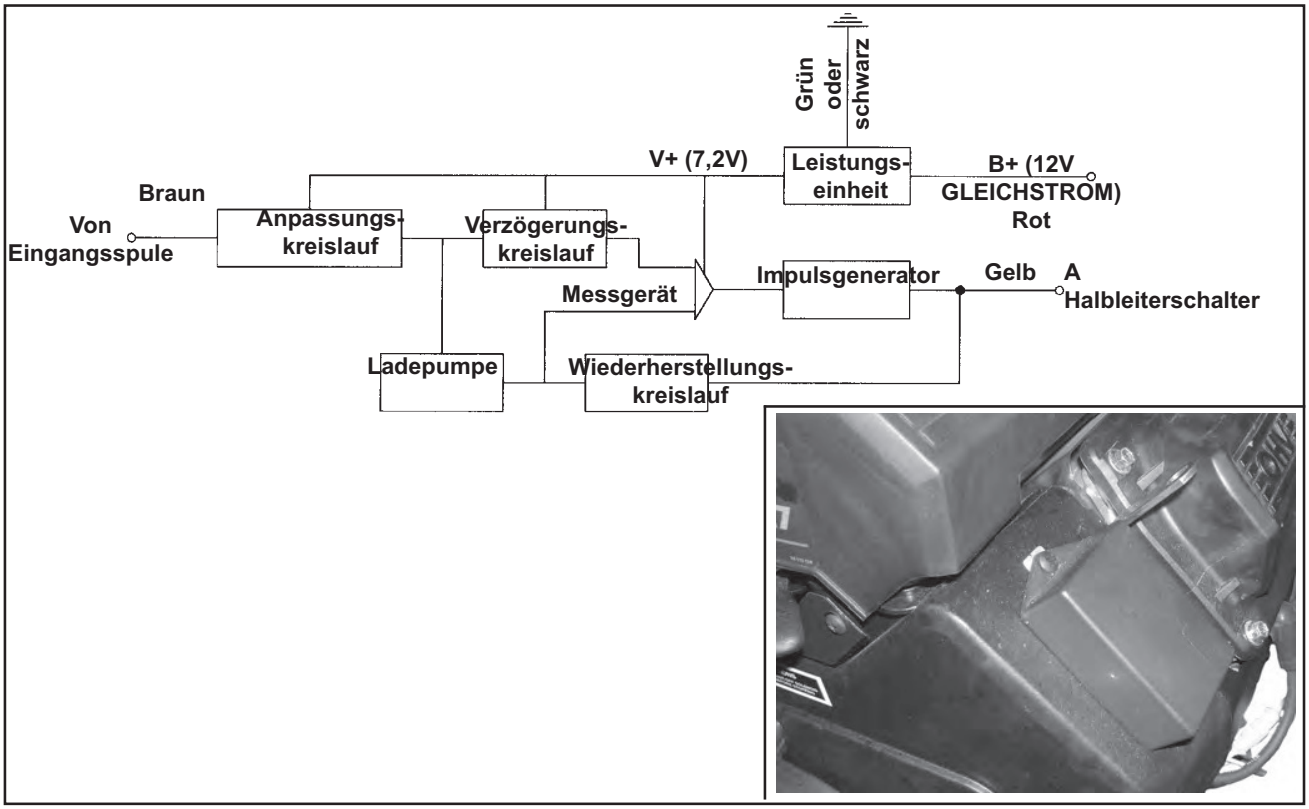


Abbildung 8-7. Blockschaltbild – Zündverstellungsmodul.

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.

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-SPARK™

Folgende Testverfahren sind für die Fehlersuche bei Zündproblemen an Motoren mit SMART-SPARK™ 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.

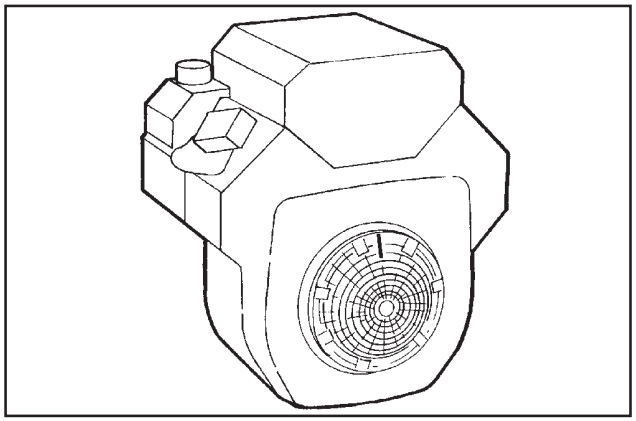


Abbildung 8-8.

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.

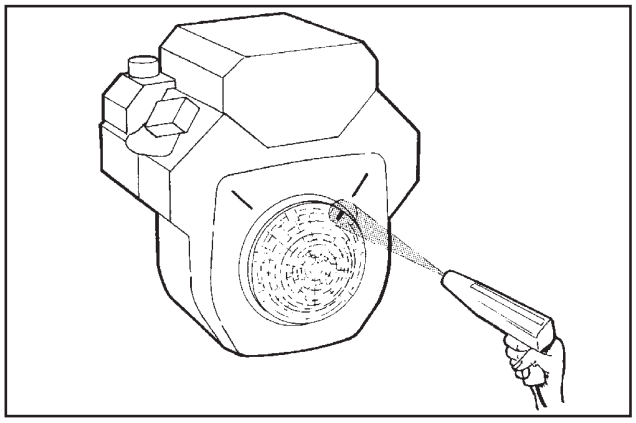


Abbildung 8-9.

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 Teilenr. 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.

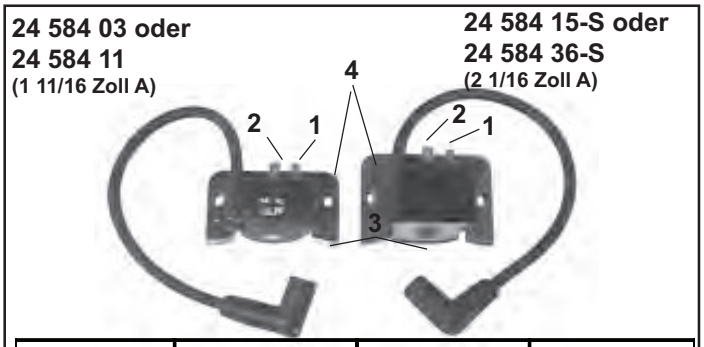
4. Angaben zur Zündspule/den Zündspulen sind der Tabelle auf Seite 8.10 zu entnehmen. Bei kleineren Typen die Teilenummer des Herstellers auf der Vorderseite überprüfen. Alle Module mit Herstellerteilenummer MA-2, MA-2A oder MA-2B (Kohler-Teilenr. 24 584 03) sind durch 24 584 11 oder 24 584 15-S zu ersetzen. Bei kleineren Modulen mit den Herstellerteilenummer MA-2C oder MA-2D (Kohler-Teilenr. 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.

Tabelle des Widerstands der Zündmodule



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.

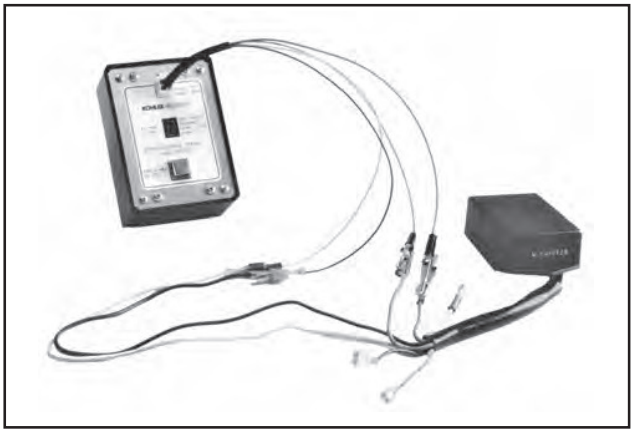


Abbildung 8-10.

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.

Abbildung 8-12.

2. Die Teilenummer des SAM, die seitlich auf dem Gehäuse eingeprägt 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.

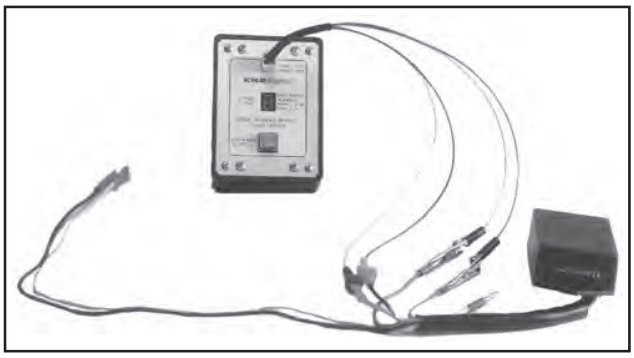


Abbildung 8-13.

**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.

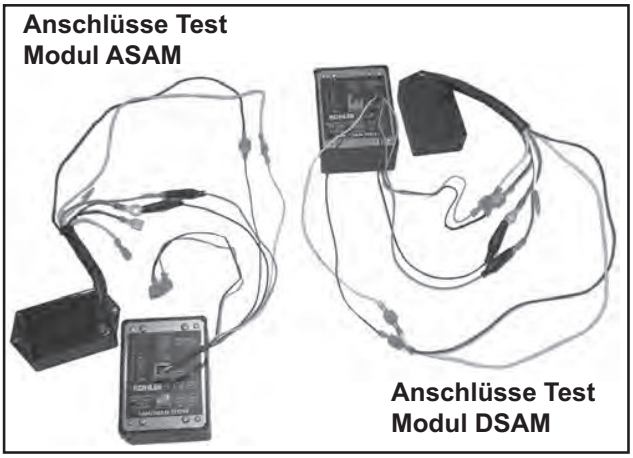


Abbildung 8-14. Angeschlossene Kabel des Prüfgeräts.

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 eingeprägt 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.

***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 ungeregeltes 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 Batteriepolarität 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

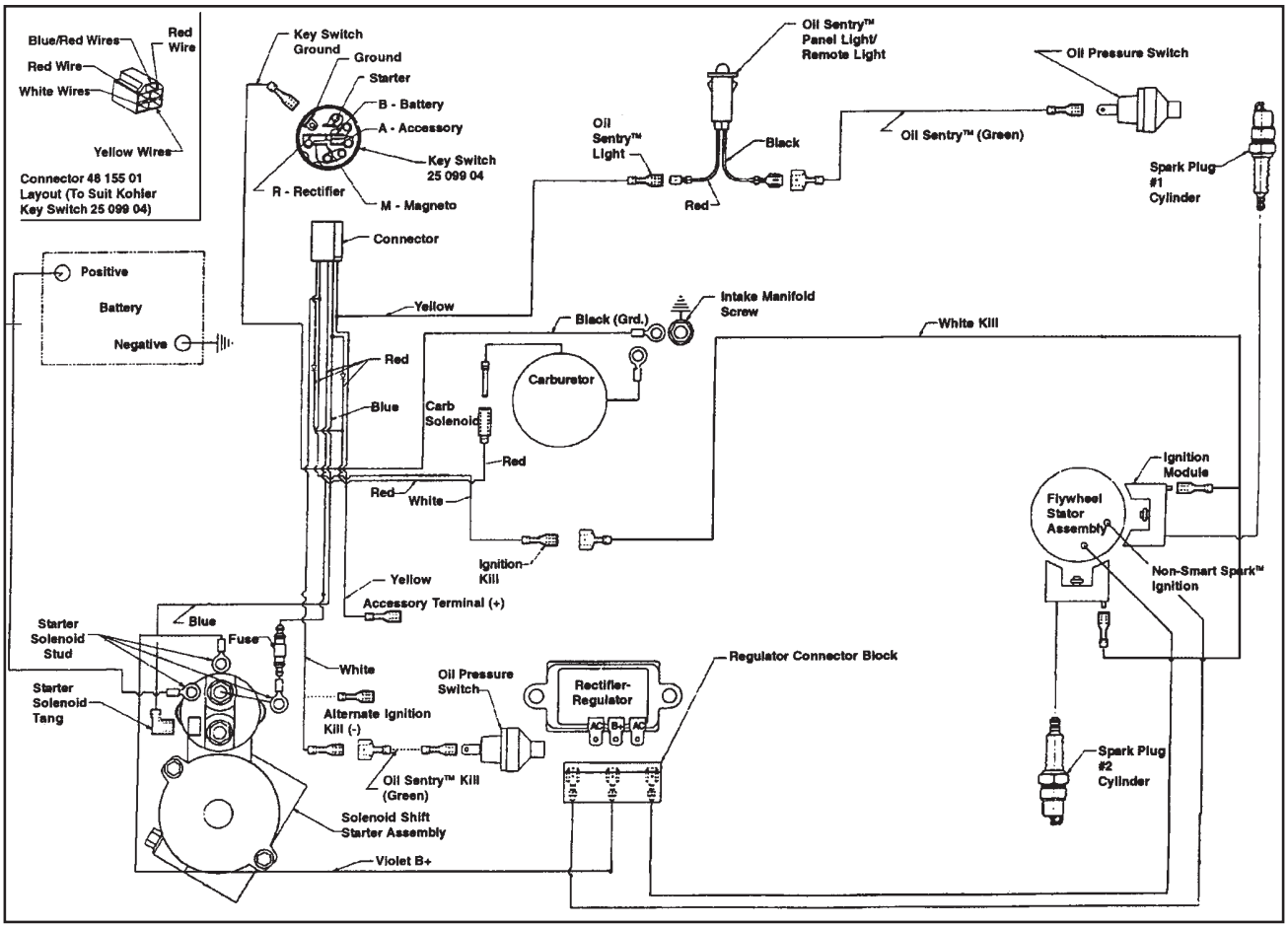


Abbildung 8-17. Schaltplan - Geregeltes Batterieladesystem mit 15/20/25 A mit festem Zeitpunkt.

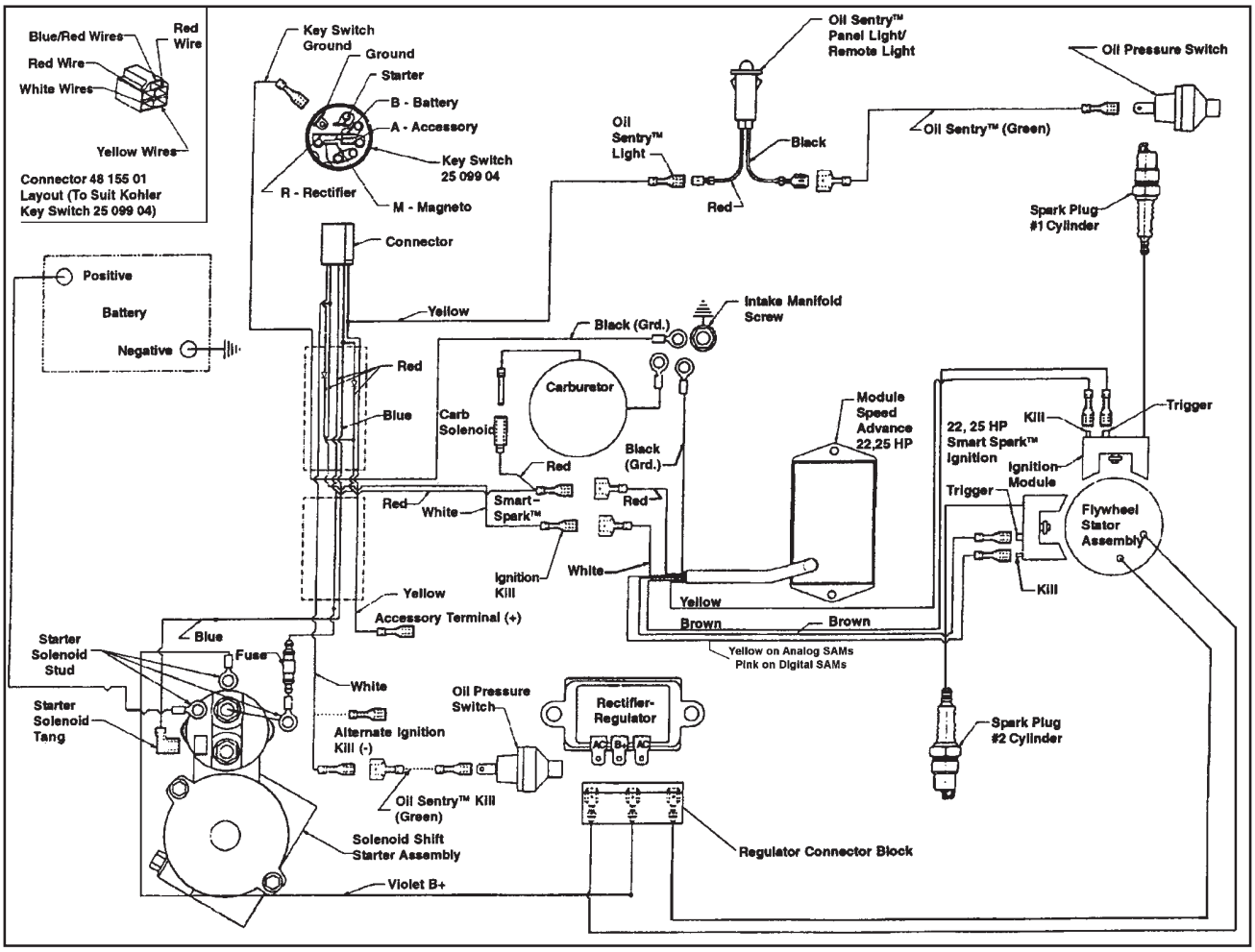


Abbildung 8-18. Schaltplan - Geregeltes Batterieladesystem mit 15/20/25 A mit SMART-SPARK™.

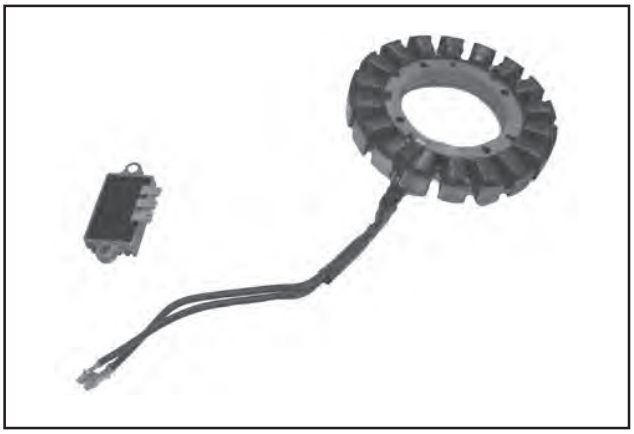


Abbildung 8-19. Gleichrichter-Regler und Stator mit 15 A.

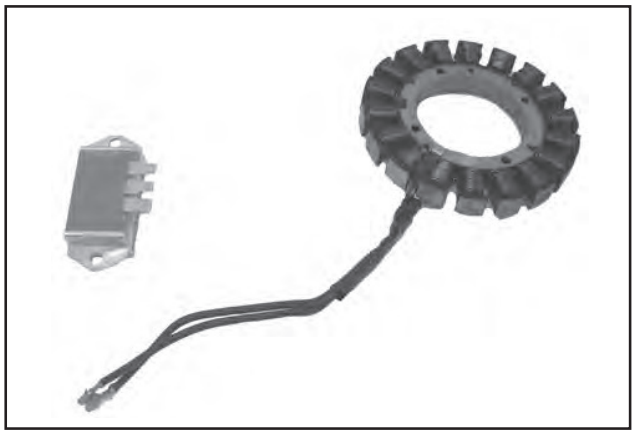


Abbildung 8-20. Gleichrichter-Regler und Stator mit 20 A.

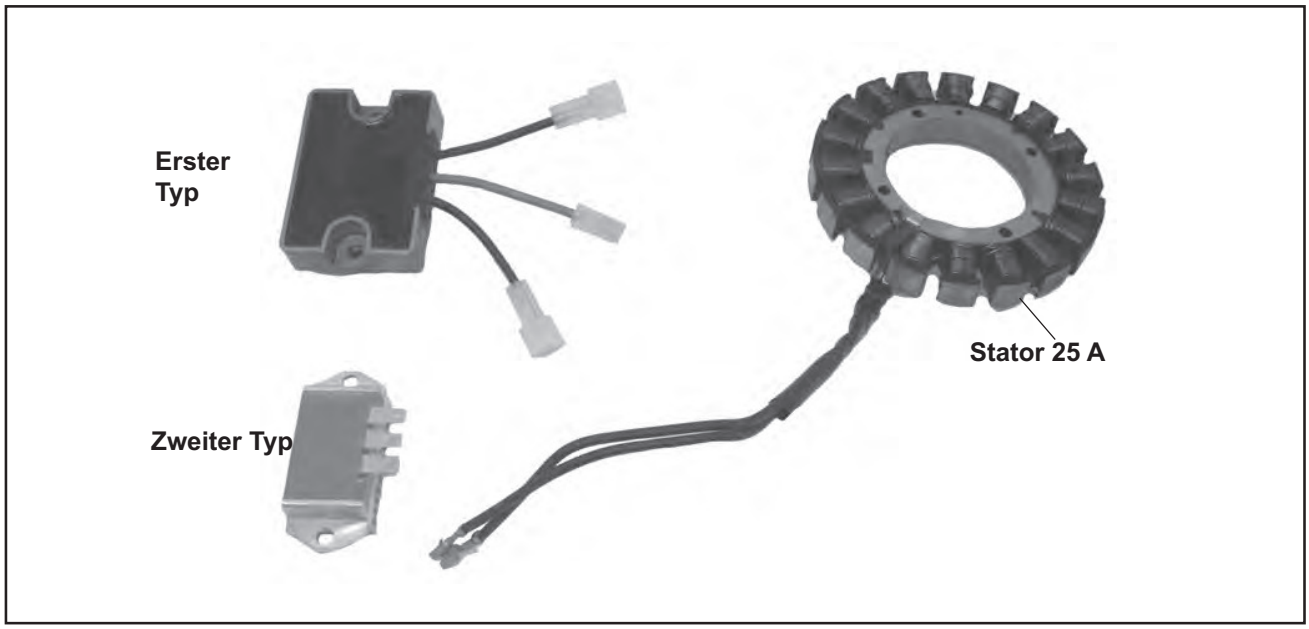


Abbildung 8-21. Gleichrichter-Regler und Stator mit 25 A.

Ungeregeltes 3-A-Ladesystem

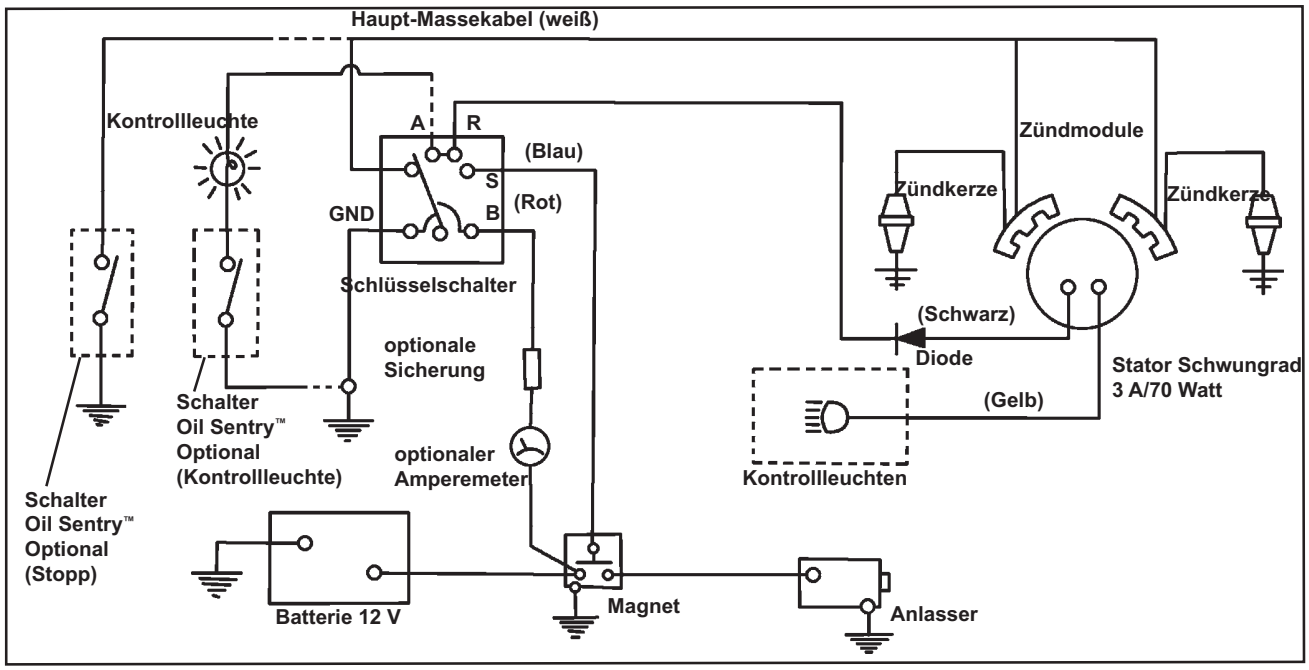


Abbildung 8-22. Schaltplan - Ungeregeltes 3-A-Ladesystem/Lichtstrom 70 Watt.

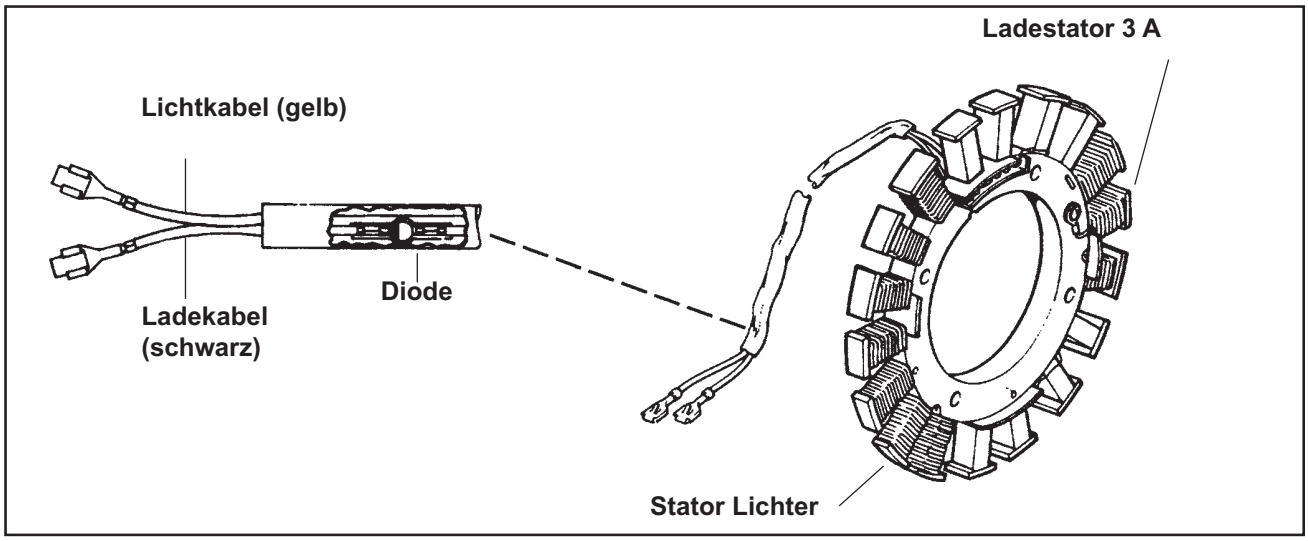


Abbildung 8-23. Stator 70 Watt/3 A

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.

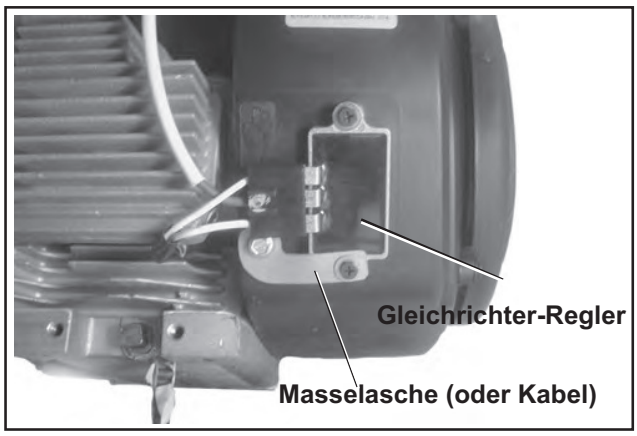


Abbildung 8-24. Gleichrichter-Regler.

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. Kurzeitig 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.

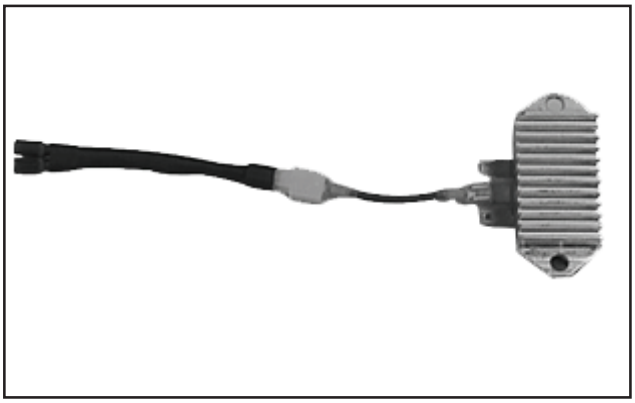


Abbildung 8-28.

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.

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.

8

6. Die Taste ''TEST'' drücken, bis ein "Klick"-Geräusch zu hören ist, dann loslassen. Siehe Abbildung 8-27. Kurzeitig 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. Kurzeitig 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. Kurzeitig blinkt die Kontrollleuchte ''HIGH'', ''LOW'' oder ''SHORT''.

   a. Wenn die Kontrollleuchte "HIGH" blinkt, befindet sich das Teil in ordnungsgemäßem 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.

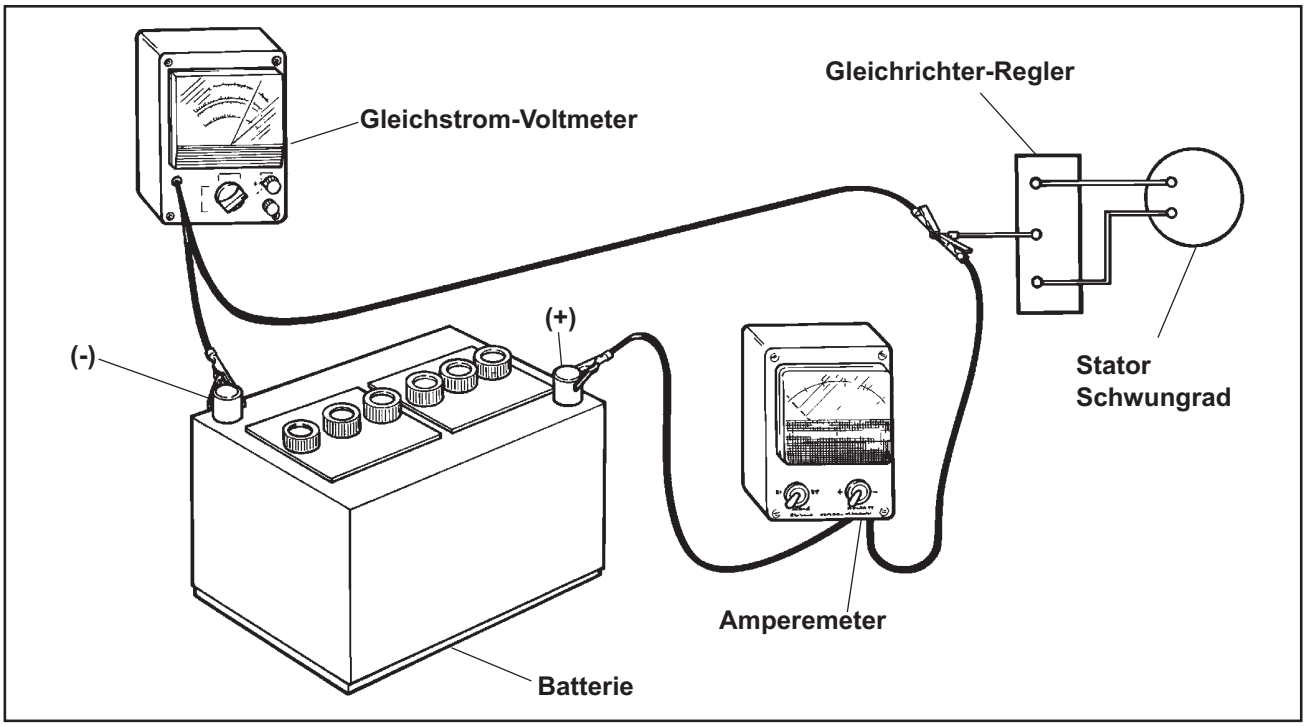


Abbildung 8-33. Anschlüsse für die Tests des Ladesystems.

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 Widerstandwert **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 Anlassdauer 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 Brüsten 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.

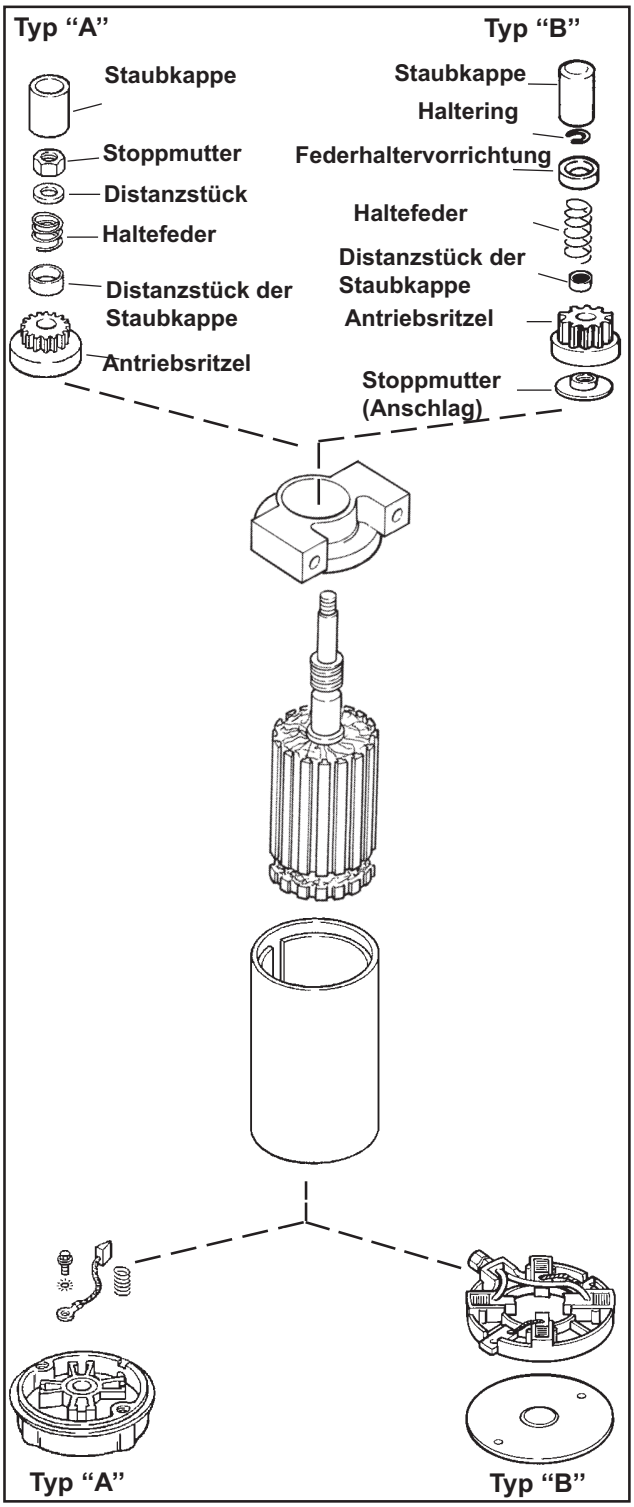


Abbildung 8-34. Elektrischer Anlasser mit Trägheitsbewegung.

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.

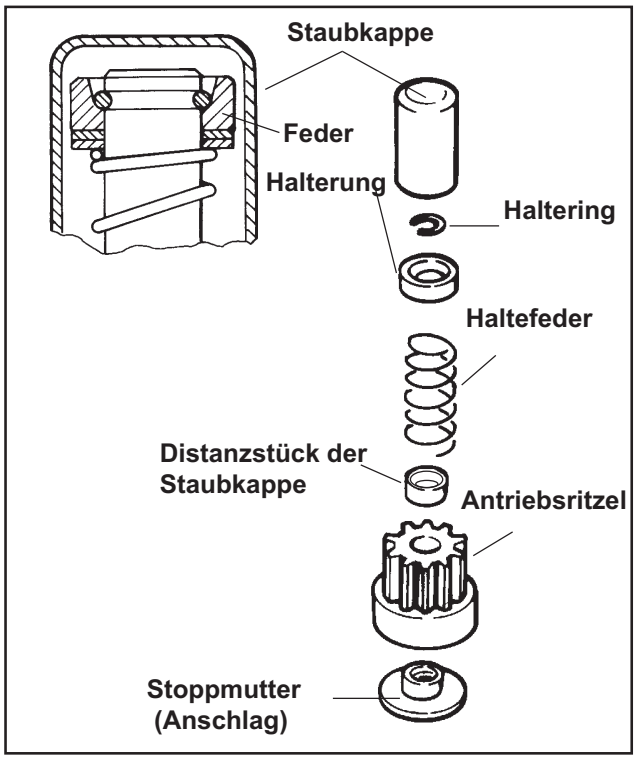


Abbildung 8-35. Antriebsteile, "abgedeckter" Anlasser mit Trägheitsbewegung.

2. Das Werkzeug zum Entfernen des Sicherungsrings ausbauen (siehe Kapitel 2).

3. Unter erneuter Bezugnahme auf die Abbildung 8-35 den Federhaltering ergreifen und in Richtung Anlasser drücken, wobei die Haltefeder zusammengedrückt und der Haltering freigelegt wird.

4. Den Federhaltering 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.

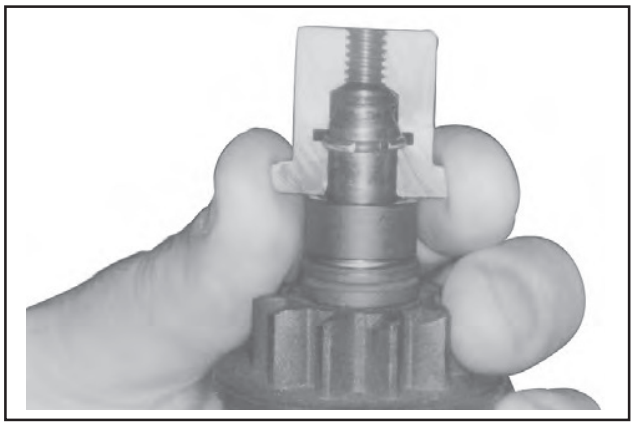


Abbildung 8-36. Montage der inneren Hälfte des Werkzeugs um die Ankerwelle und Haltering.

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.

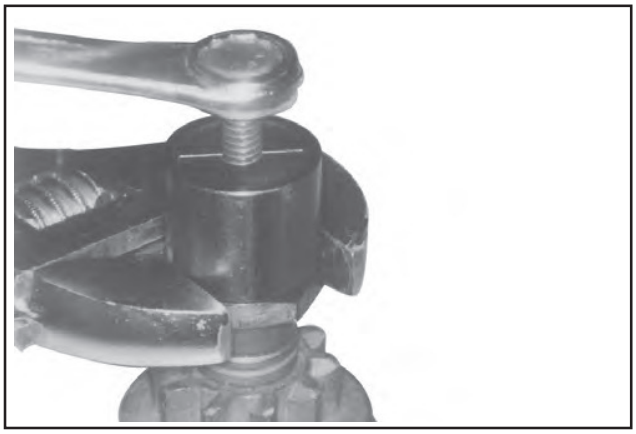


Abbildung 8-37. Dichtung des Werkzeugs und Drehung der mittleren Schraube (Uhrzeigersinn) für die Entfernung des Halterings.

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 Federhaltering befindet. Siehe Abbildung 8-38. Den Teller über die Hälften rutschen lassen und die mittlere Schraube anziehen, bis Widerstand spürbar wird.

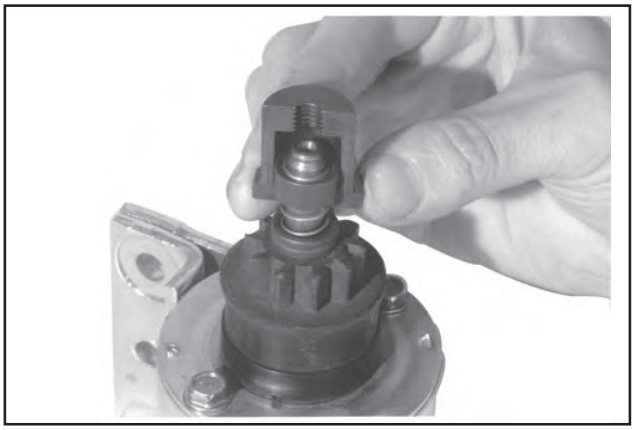


Abbildung 8-38. Montage der größeren Innenhälfte um den Federhaltering.

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 Federhaltering 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 angeschrägten Bürstenseiten von den Bürstenfedern wegzeigen.

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.

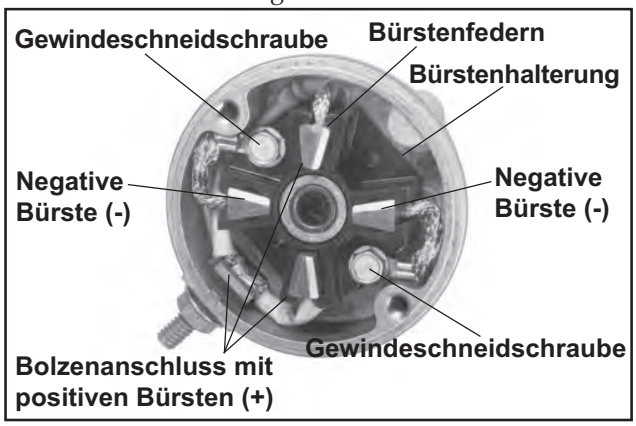


Abbildung 8-39. Endkappe Umschalter Typ “A” mit Bürsten.

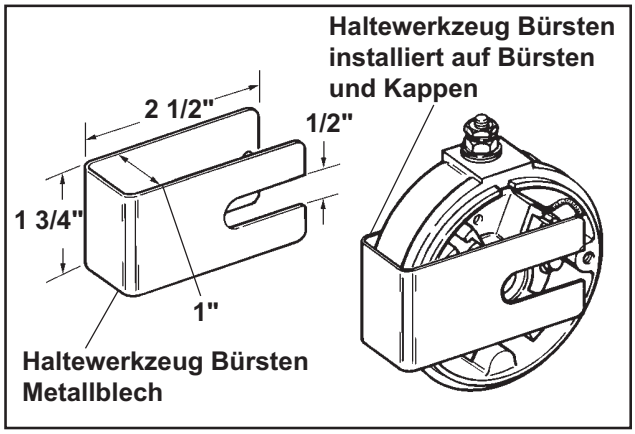


Abbildung 8-40. Bürstenhaltewerkzeug (Endkappe Typ “A”).

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.

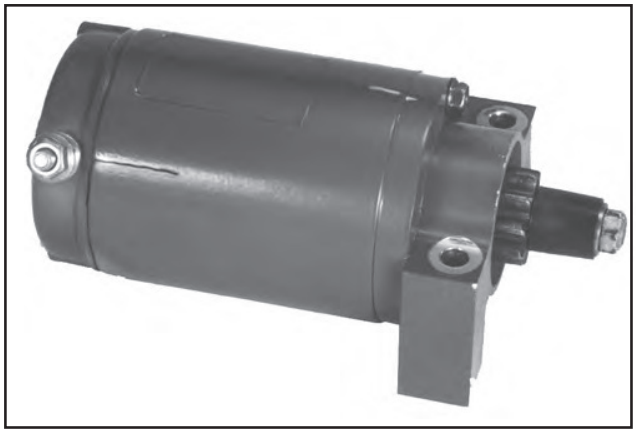


Abbildung 8-41. Übereinstimmungsmarkierungen Anlassereinheit.

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.

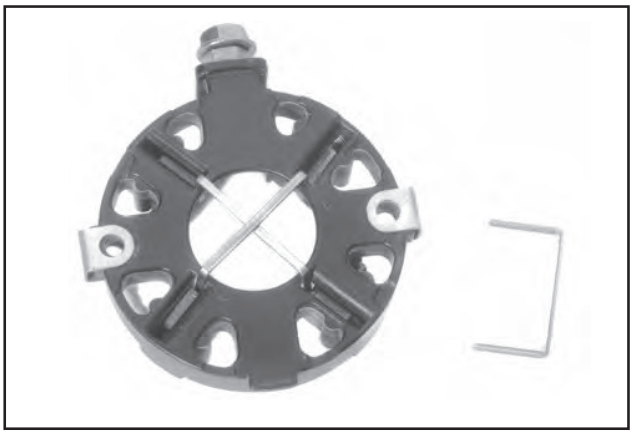


Abbildung 8-42. Endkappe Umschalter Typ "B" mit Bürsten.

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.

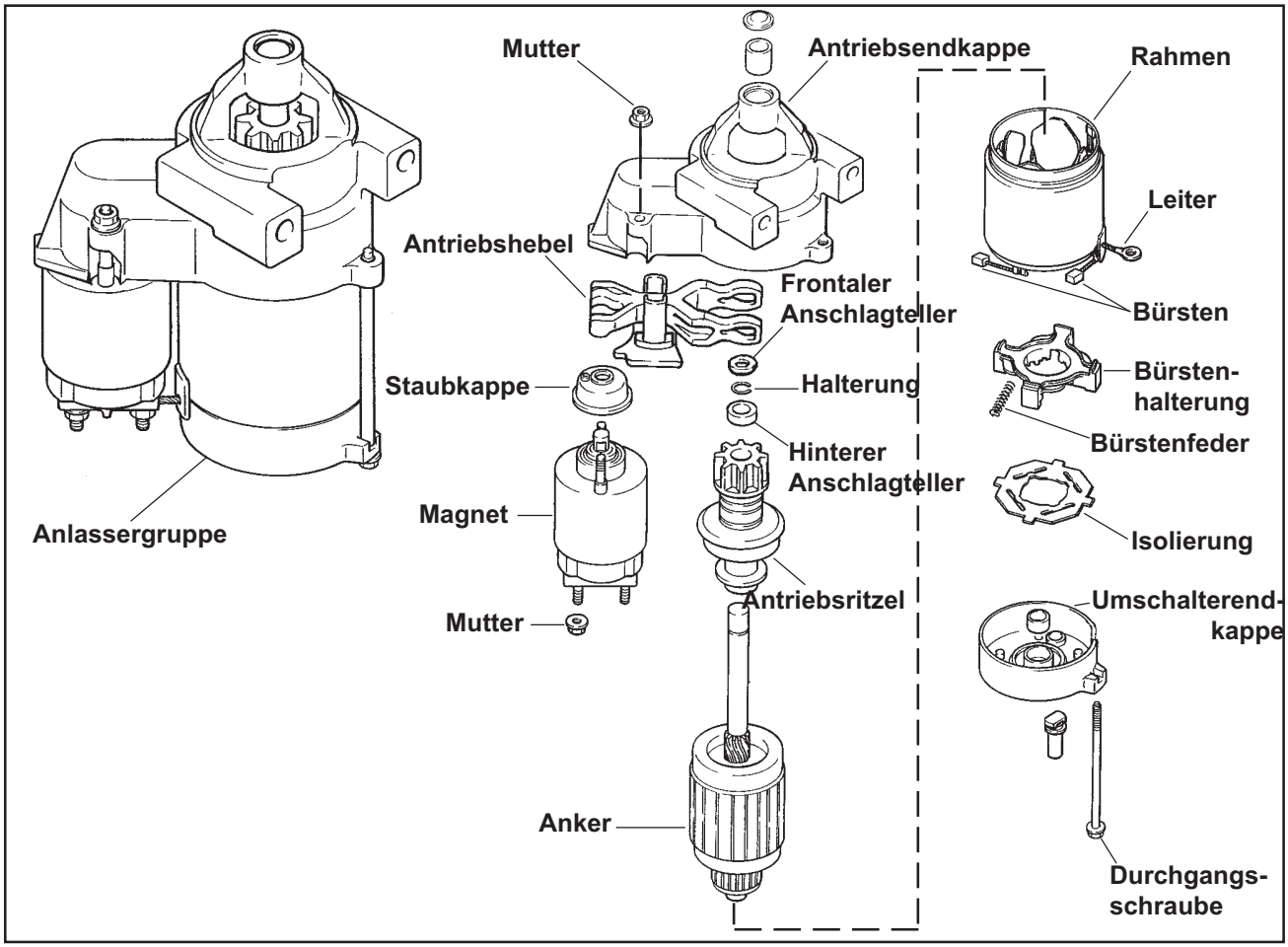


Abbildung 8-43. Magnetanlasser Nippondenso

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 Haltervorrichtung wird von einer Aussparung in der Ankerwelle in ihrer Position gehalten. Um den Anschlagteller zu entfernen, müssen die beiden Teile an der Haltevorrichtung herausgehebelt werden.
9. Wenn die Anschlagbundringe 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 Bürstenset, 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 Bundring über der Haltevorrichtung zusammenführen. Mit zwei Zangen die beiden Bundringe zusammenpressen, bis sie über der Haltevorrichtung einrasten und sich ineinander verhaken.
4. Die verbleibenden Anlasserteile in umgekehrter Demontagereihenfolge wieder montieren.

Anlasser Delco-Remy

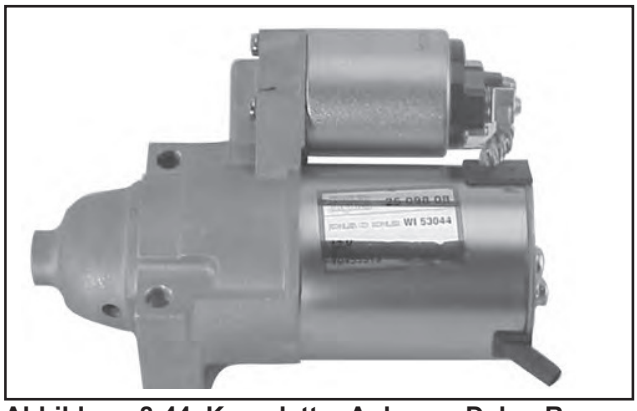


Abbildung 8-44. Kompletter Anlasser Delco-Remy.

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.

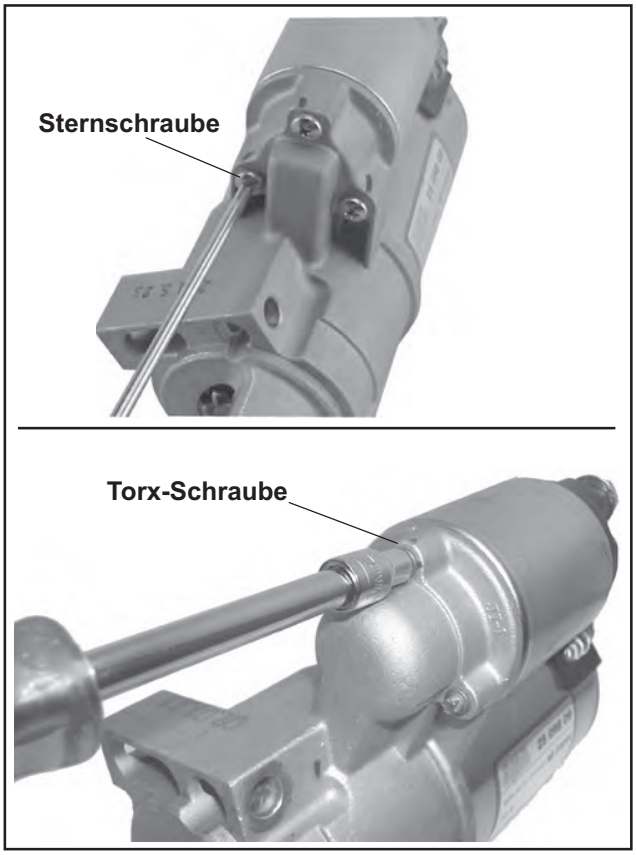


Abbildung 8-45. Ausbau Schrauben Magnet.

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.

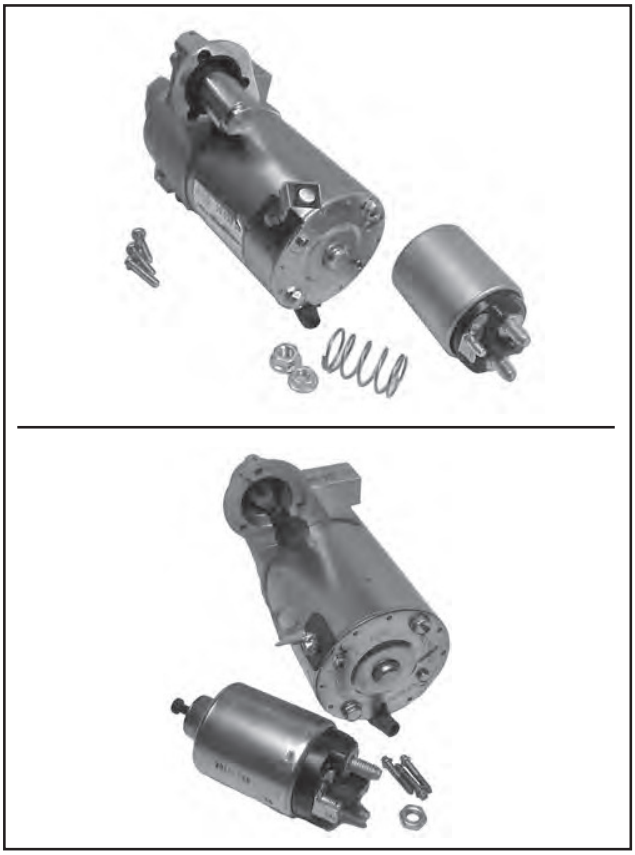


Abbildung 8-46. Aus Anlasser ausgebauter Magnet.

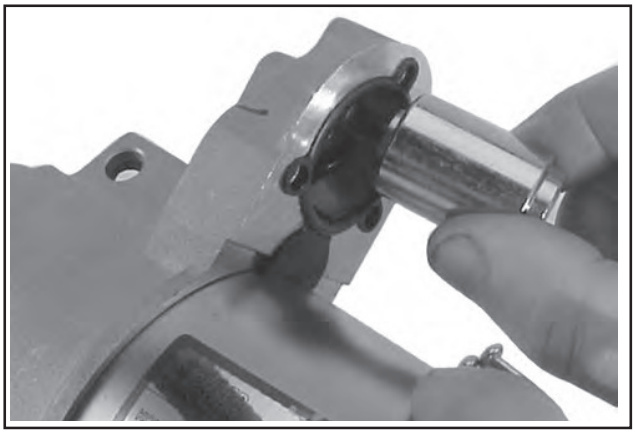


Abbildung 8-47. Abnahme des Kolbens.

4. Die Muttern der beiden (größeren) Durchgangsschrauben entfernen. Siehe Abbildung 8-48.

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.

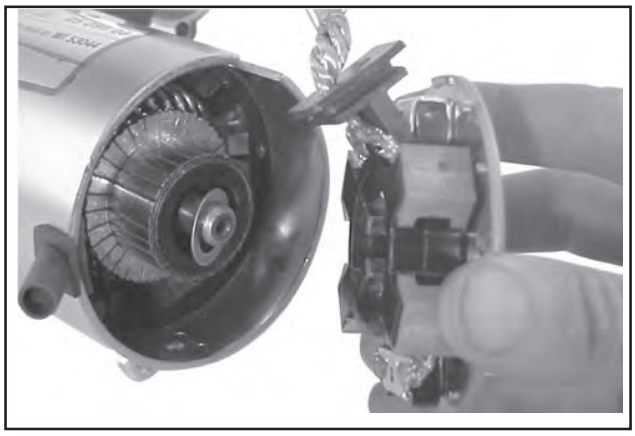


Abbildung 8-49. Abnahme der Umschalterendkappeneinheit.

6. Den Rahmen vom Anker und von der Antriebsendkappe entfernen. Siehe Abbildung 8-50.

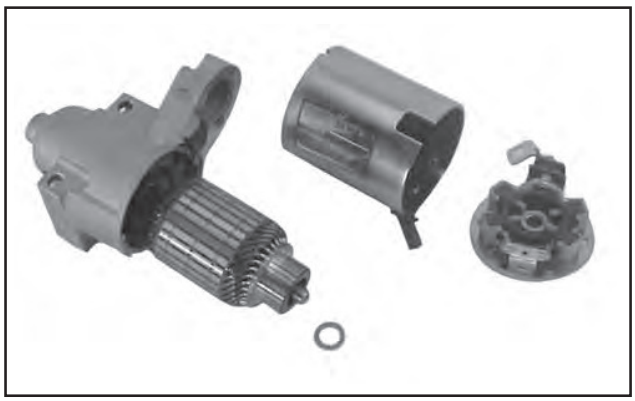


Abbildung 8-50. Ausgebauter Rahmen Anlasser.

7. Das Bolzenlager des Antriebshebels und die Grundplatte von der Endkappe entfernen. Siehe Abbildung 8-51.

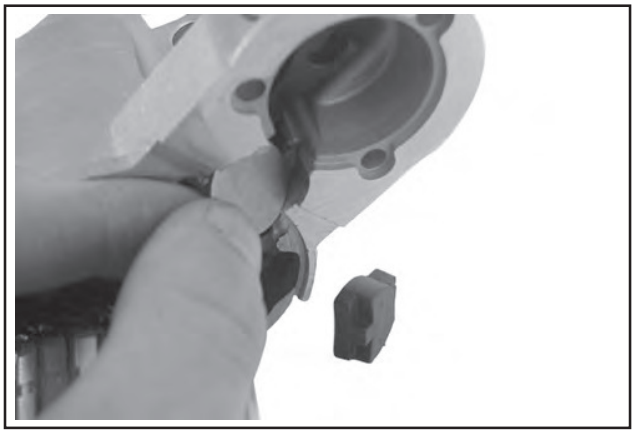


Abbildung 8-51.

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.

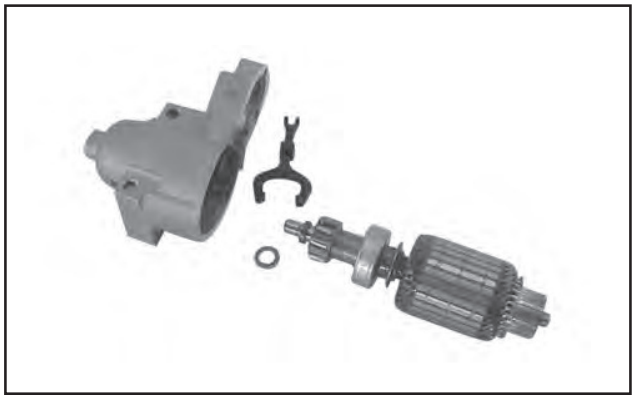


Abbildung 8-52. Entfernter Anker und Hebel.

10. Den Anschlagteller nach unten absenken, um den Haltering freizulegen. Siehe Abbildung 8-53.

Abbildung 8-53. Detailansicht Haltering.

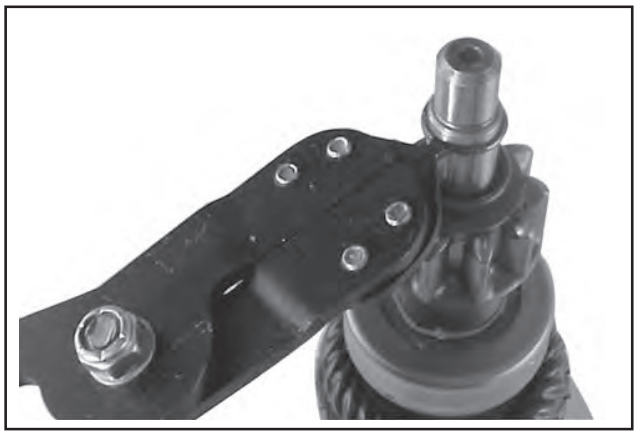


Abbildung 8-54. Entfernung Haltering.

11. Die Haltevorrichtung von der Ankerwelle entfernen. Den Anschlagteller 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.

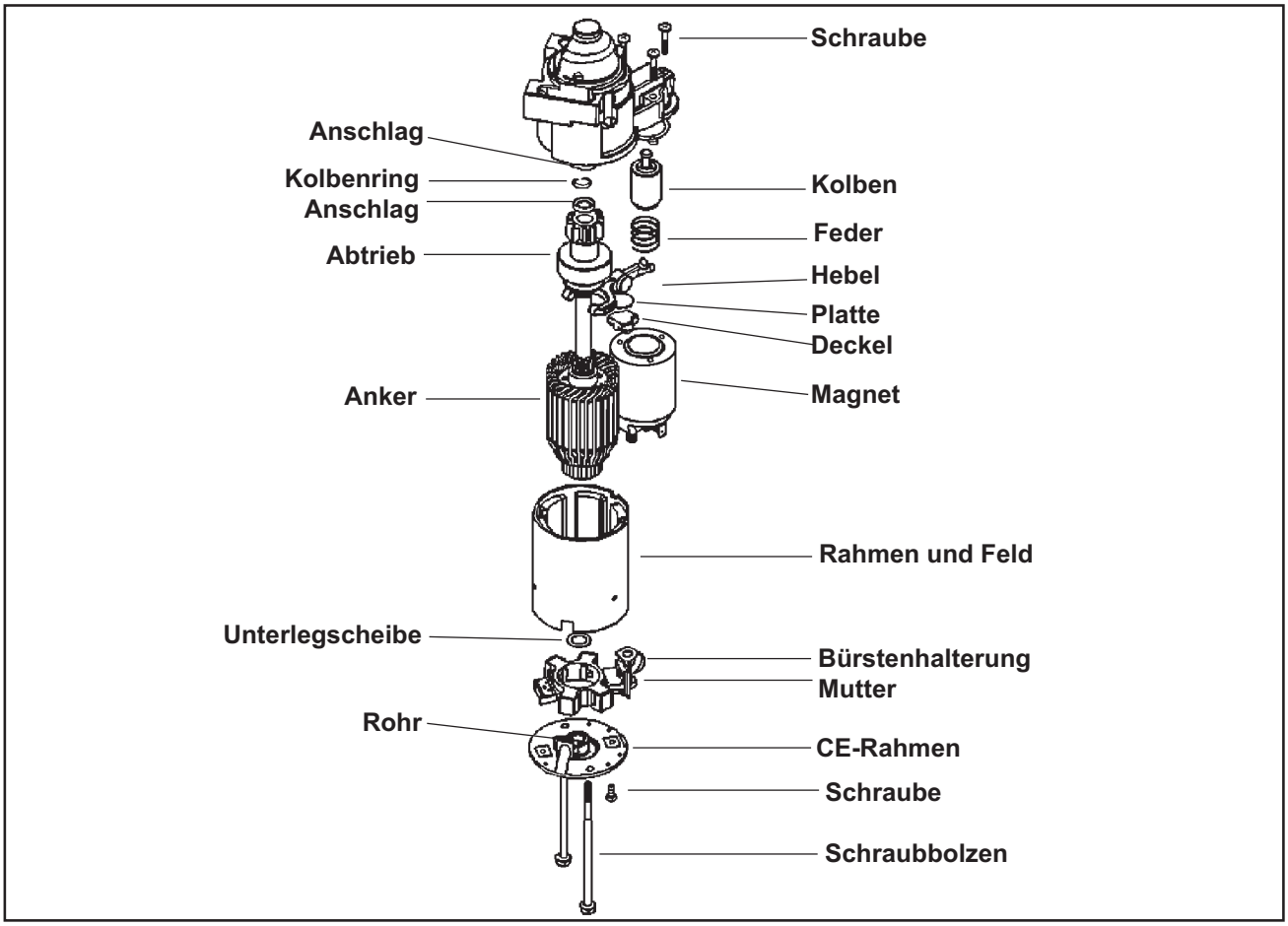


Abbildung 8-55. Anlasser Delco-Remy.

Inspektion

Antriebsritzel

Die folgenden Bereiche überprüfen und untersuchen:

a. Ritzelzähne auf Verschleiß oder Beschädigungen.

b. Oberfläche zwischen Ritzel und Kupplungsmechanismus auf Kratzer oder Unregelmäßigkeiten, die die Dichtung beschädigen könnten.

c. 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.

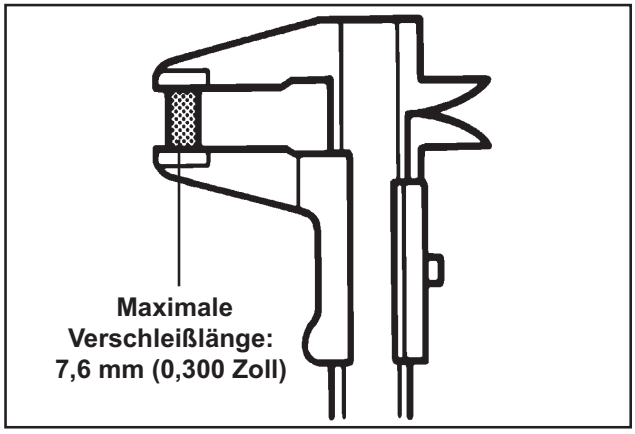


Abbildung 8-56. Überprüfung der Bürsten.

Anker

1. 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.

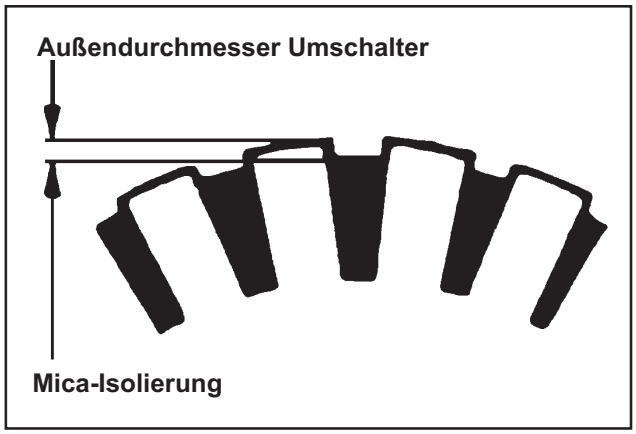


Abbildung 8-57. Mica-Inspektion Umschalter.

2. 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.

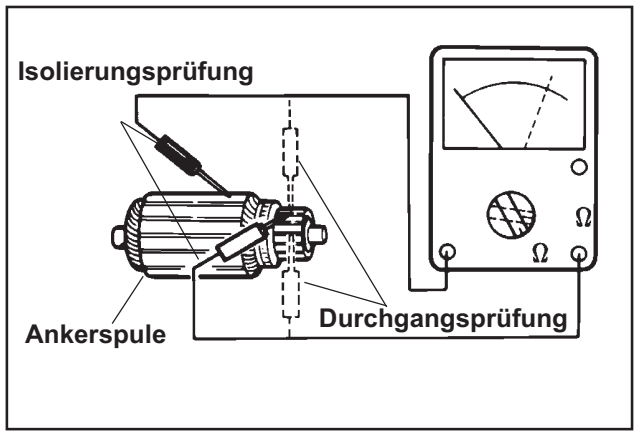


Abbildung 8-58. Überprüfung des Ankers.

3. 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.

4. 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.

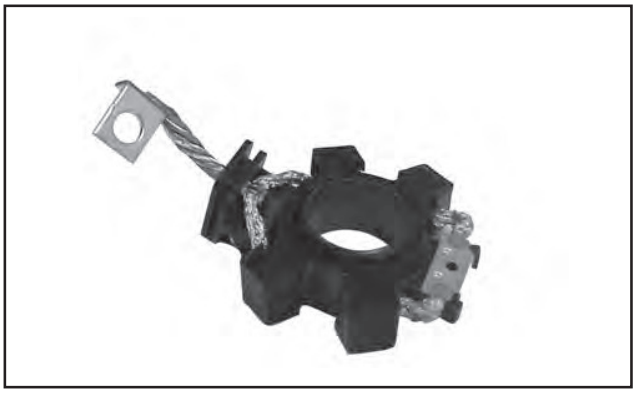


Abbildung 8-60. Bürstenset für Wartung.

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.

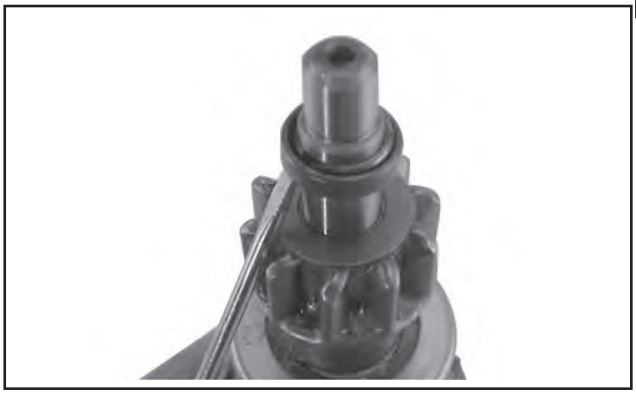


Abbildung 8-61. Installation Anschlagteller und Haltevorrichtung.

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.

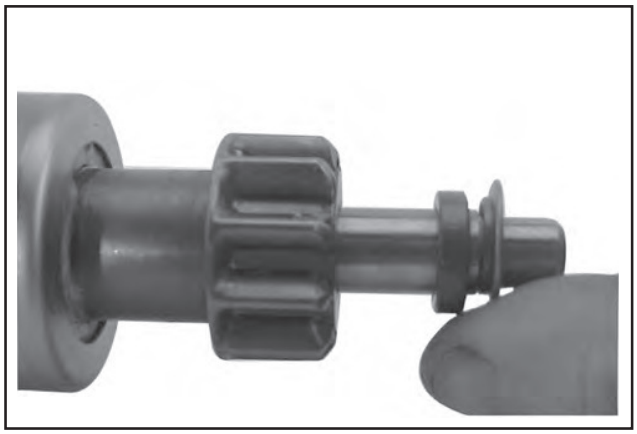


Abbildung 8-62. Installation der Verschlusslasche.

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.

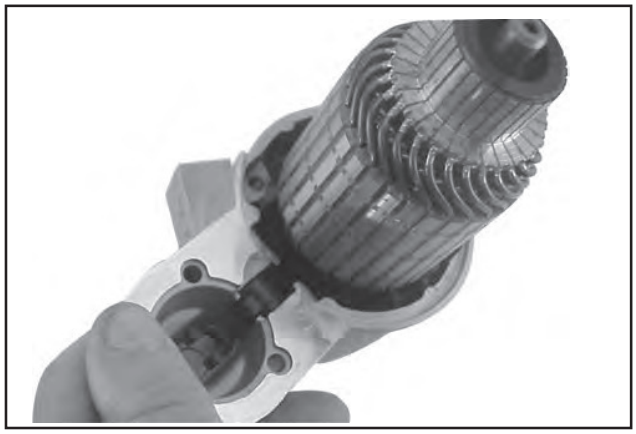


Abbildung 8-63. Installation Anker und Antriebshebel.

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.

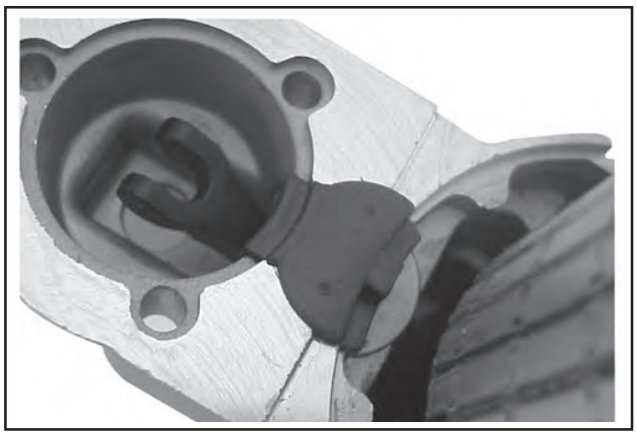


Abbildung 8-64. Installation Stützscheibe und Tülle.

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.

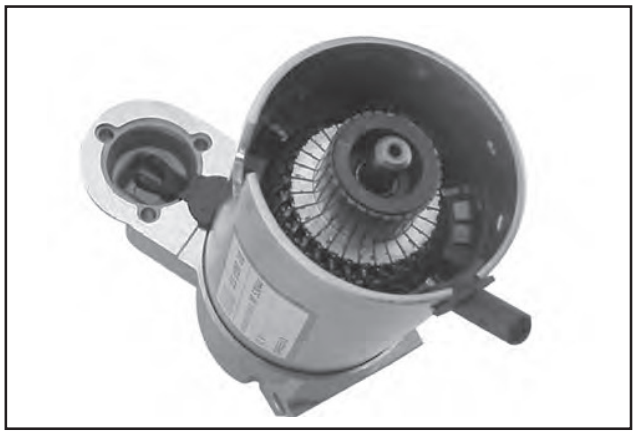


Abbildung 8-65. Installation von Rahmen und Ablaufrohr.

9. Die flache Verschlusslasche auf dem Ende des Umschalters der Ankerwelle installieren. Siehe Abbildung 8-66.

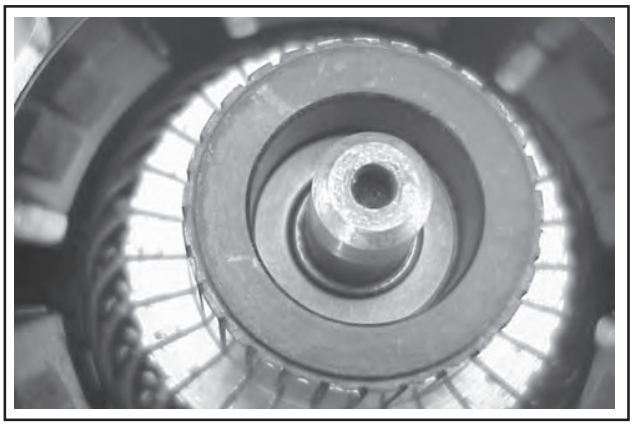


Abbildung 8-66. Installation der Verschlusslasche.

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.

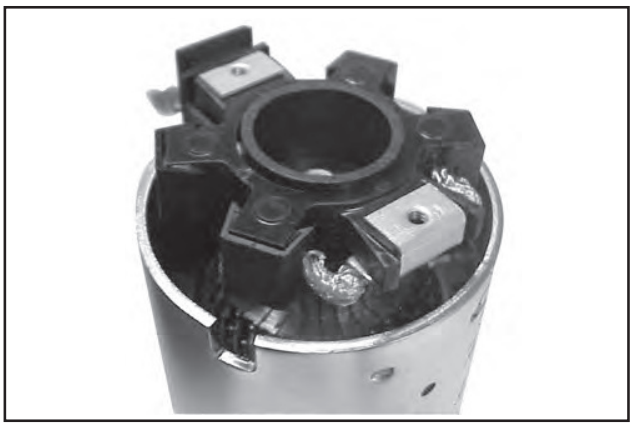


Abbildung 8-67. Installation Bürstenhalterungseinheit mit geliefertem Rohr.

Erneute Montage des Anlassers, wenn die Einheit Bürsten/Bürstenhalterungen **nicht ausgetauscht** wird:

a. Die Haltekappen vorsichtig von jeder Bürsteneinheit abnehmen. Die Federn nicht lösen.

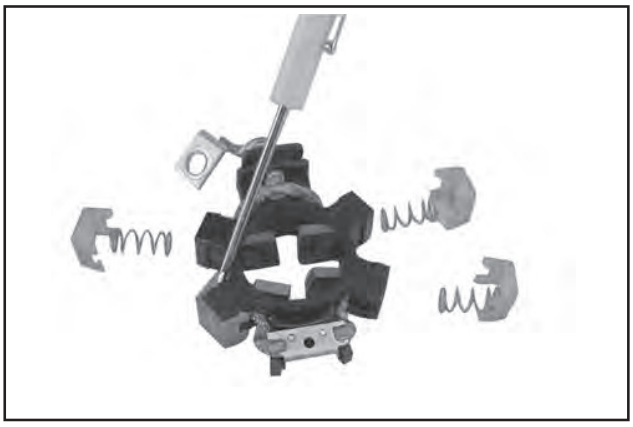


Abbildung 8-68. Entfernung Halteklemme.

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.

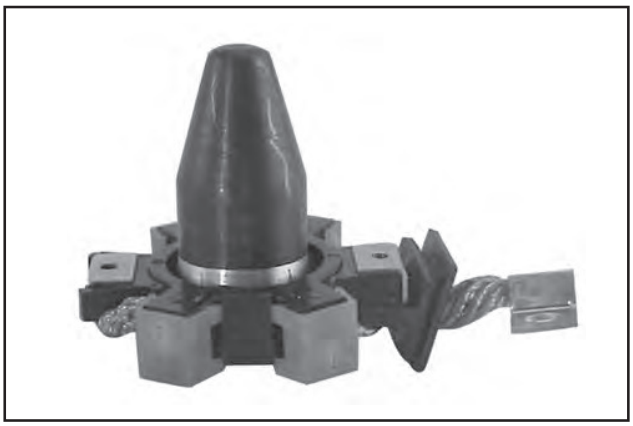


Abbildung 8-69. Bürstenmontagewerkzeug mit Verlängerung.

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.

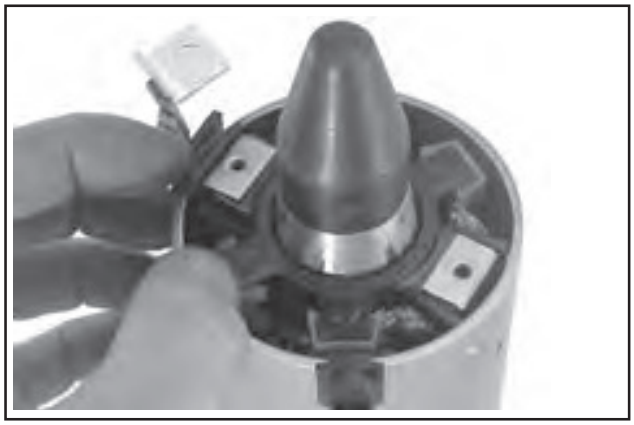


Abbildung 8-70. Installation Bürstenhalterungseinheit mit Werkzeug mit Verlängerung.

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.

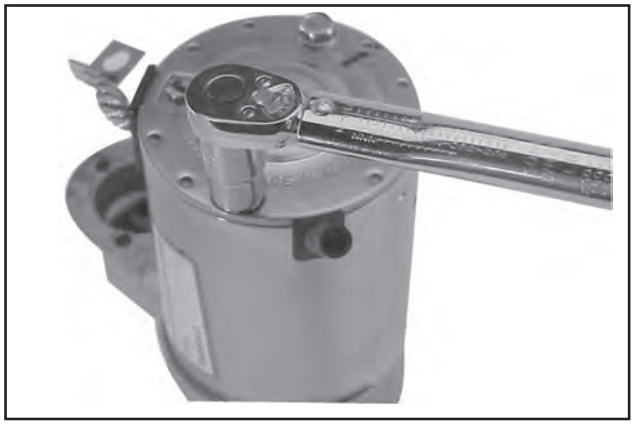


Abbildung 8-71. Anzug Durchgangsschrauben.

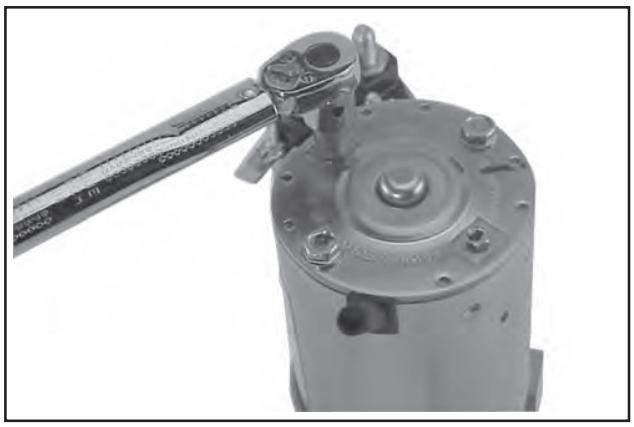


Abbildung 8-72. Anzug Schrauben Bürstenhalterung.

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.

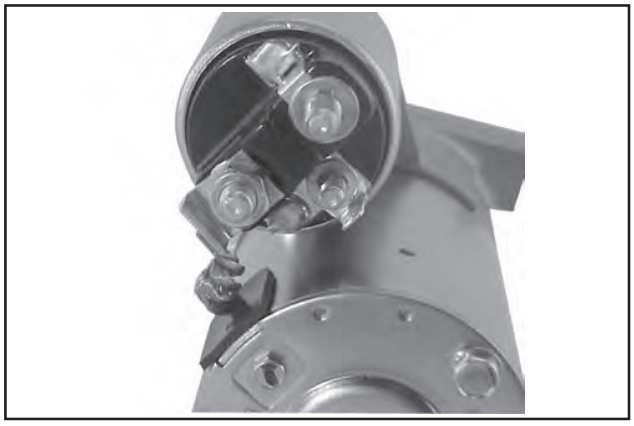


Abbildung 8-73. Anschluss des Kabels der positiven Bürste (+).

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.

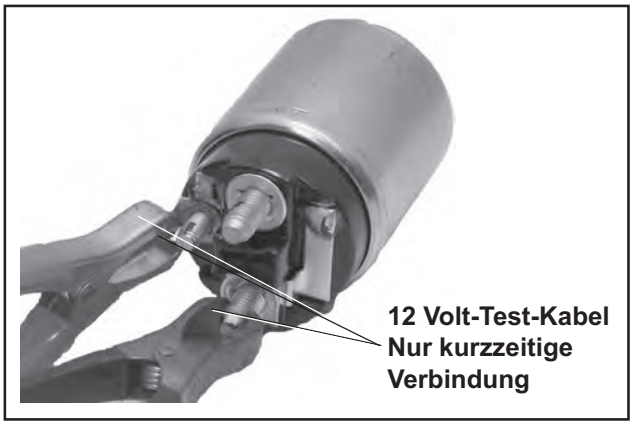


Abbildung 8-74. Aktivierungstest Kolben/ Antriebsspule Magnet.

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.

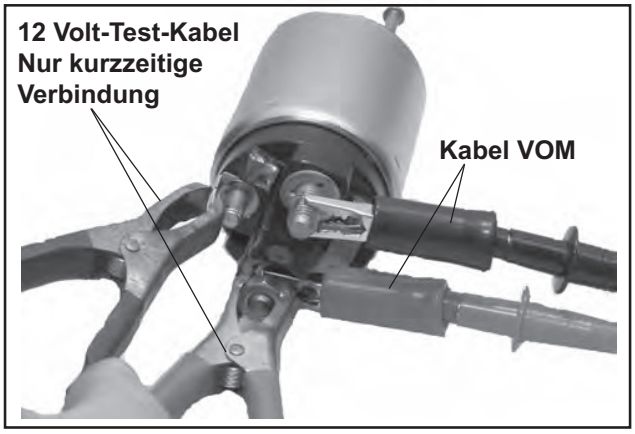


Abbildung 8-75. Durchgangstest Kontakt Magnet/ Antriebsspule.

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.

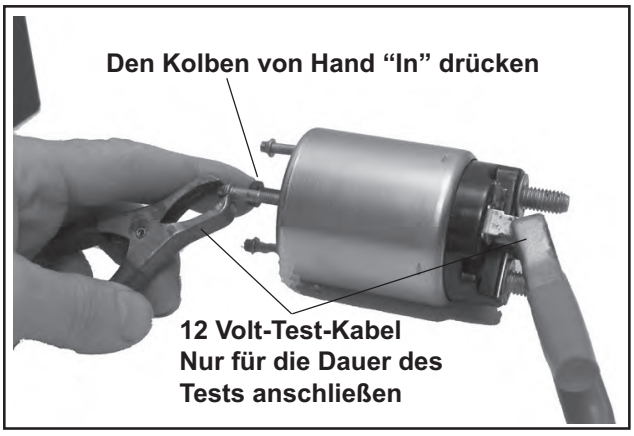


Abbildung 8-76. Funktionstest/Haltespule.

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.

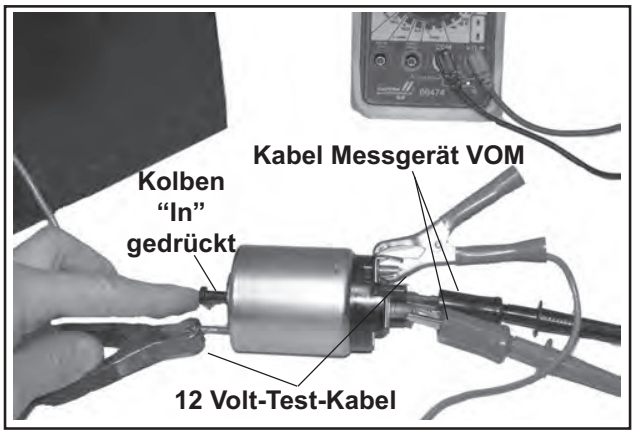


Abbildung 8-77. Durchgangstest Kontakt Magnet/ Haltespule.

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

Das Öl aus dem Kurbelgehäuse ablassen und den Ölfilter entfernen

1. Den Öleinfüllstopfen, den Messstab und eine der Ölablassschrauben entfernen.

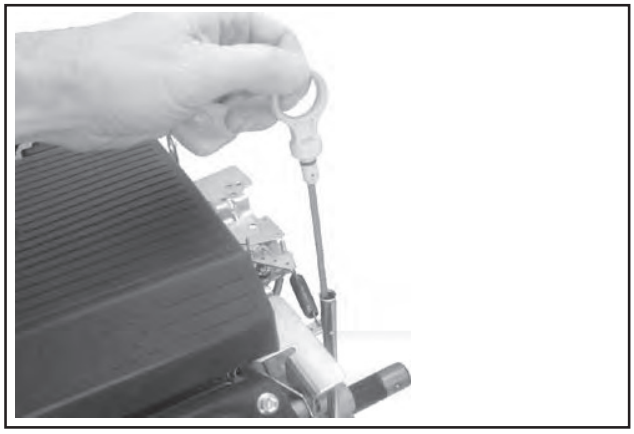


Abbildung 9-2. Entfernung des Messstabs aus dem Rohr.

Abbildung 9-3. Abnahme des Öleinfüllstopfens vom Deckel.

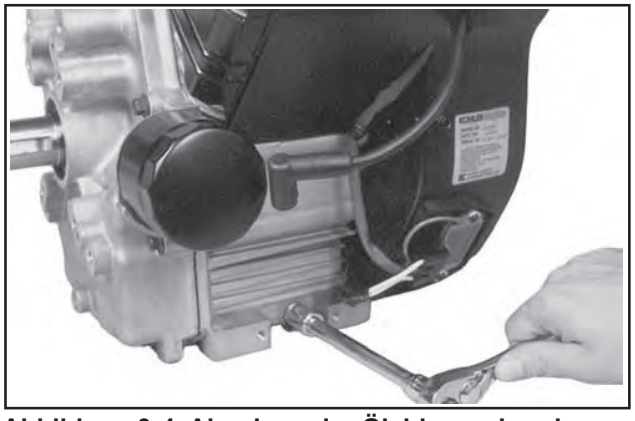


Abbildung 9-4. Abnahme der Ölablassschraube.

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.

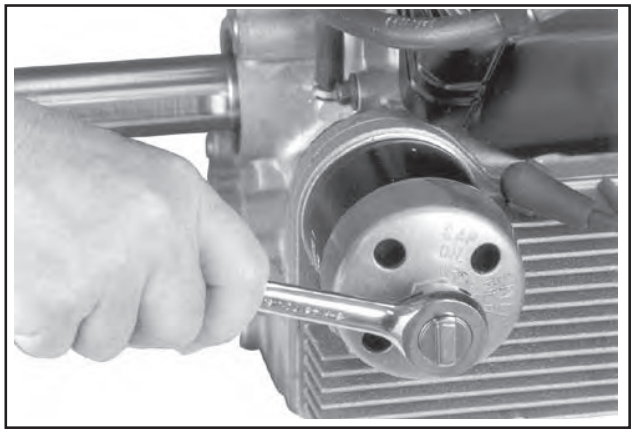


Abbildung 9-5. Ausbau des Ölfilters.

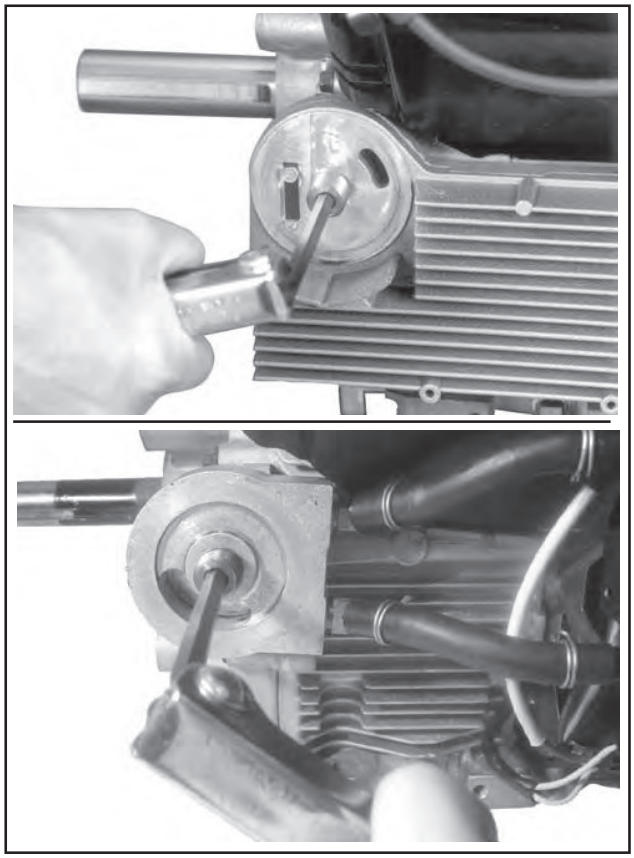


Abbildung 9-6. Ausbau des Adapternippels des Ölfilters.

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 Austauscher für die Ölkühlung zu entfernen. Siehe Abbildungen 9-6 und 9-7.

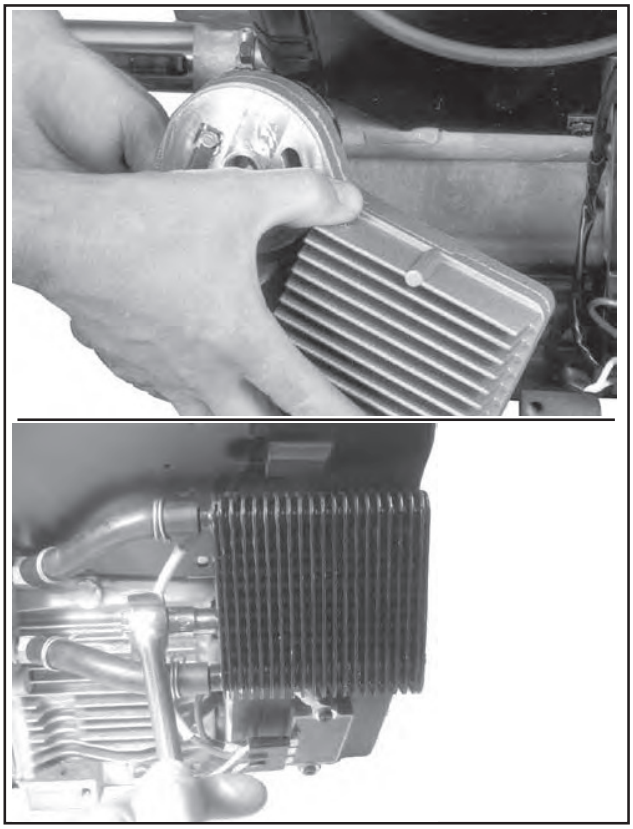


Abbildung 9-7. Entfernung des Austauschers für die Ölkühlung.

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.

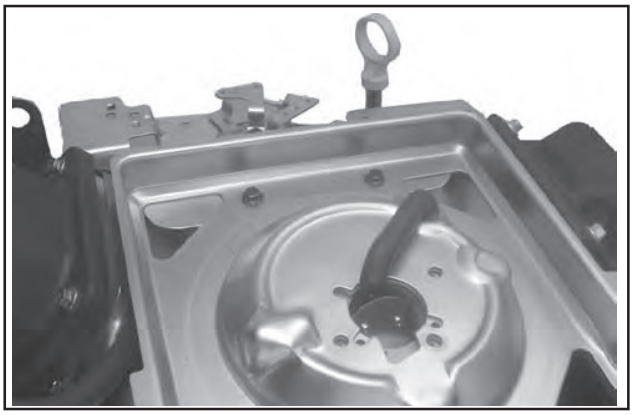


Abbildung 9-9. Schrauben der hinteren Halterung des Luftfilters.

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.

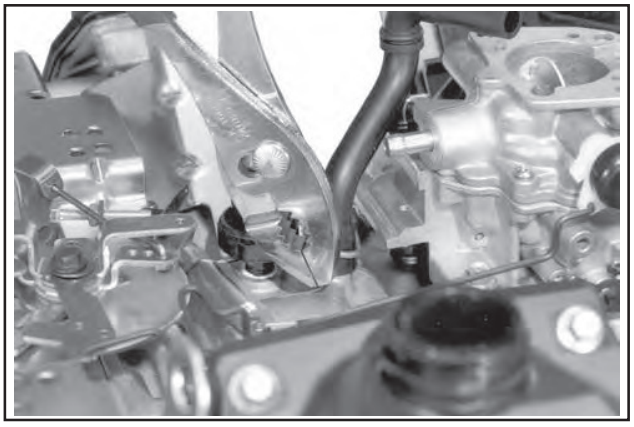


Abbildung 9-11. Entfernung des Schlauchs vom Entlüfterdeckel.

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.

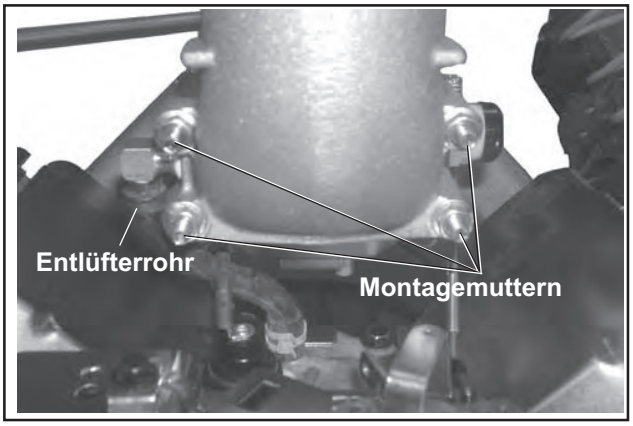


Abbildung 9-12. Entlüftungsschlauch, Montageschrauben und Adapter-Kurvenstück (Darstellung zweizylindriges Modell).

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.

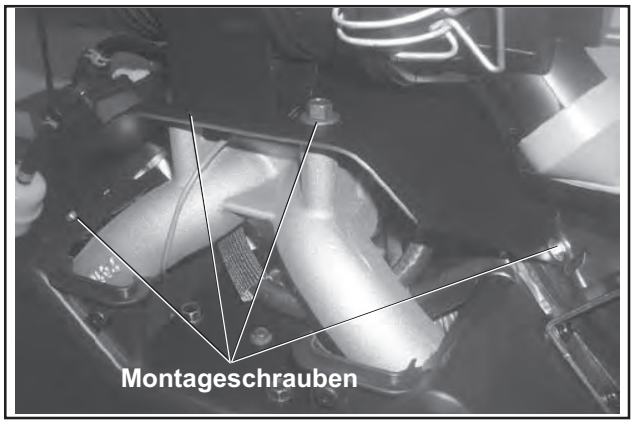


Abbildung 9-13. Montageschrauben der Halterung des Luftfilters (Darstellung zweizylindriges Modell).

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 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.

Impulskraftstoffpumpe

1. Die Kraftstoffleitungen vom Vergaser und vom Kraftstoffleitungsfilter abnehmen. Siehe Abbildung 9-15.

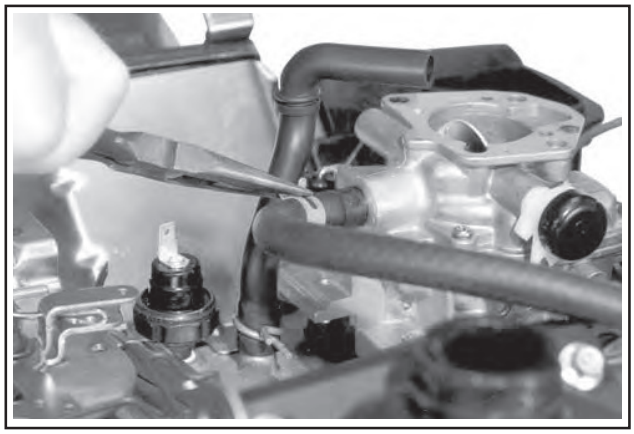


Abbildung 9-15. Abnahme der Kraftstoffeinlassleitung zum Vergaser.

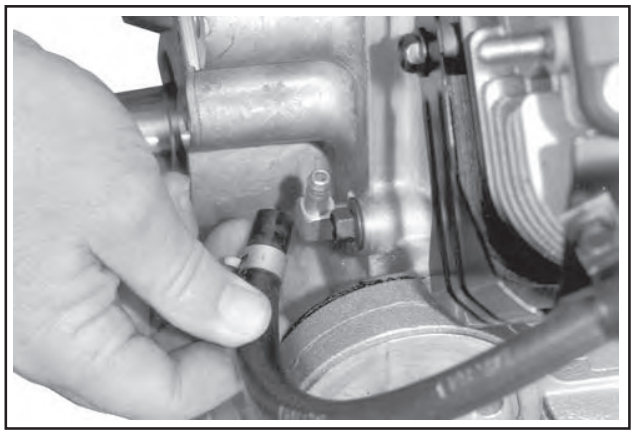


Abbildung 9-16. Abnahme der Impulsleitung vom Kurbelgehäuse.

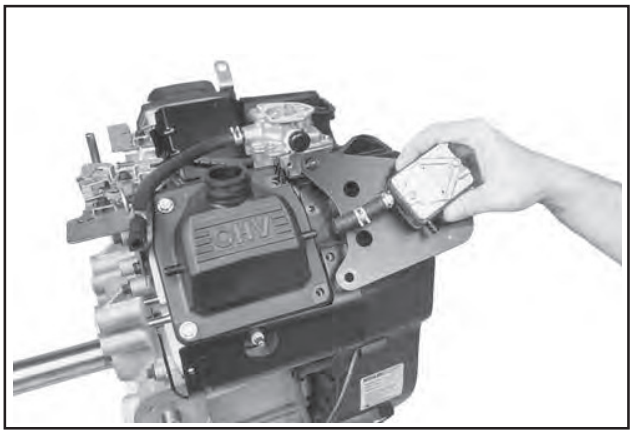


Abbildung 9-17. Abnahme der Impulsleitung vom Ventildeckel (ältere Modelle).

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.

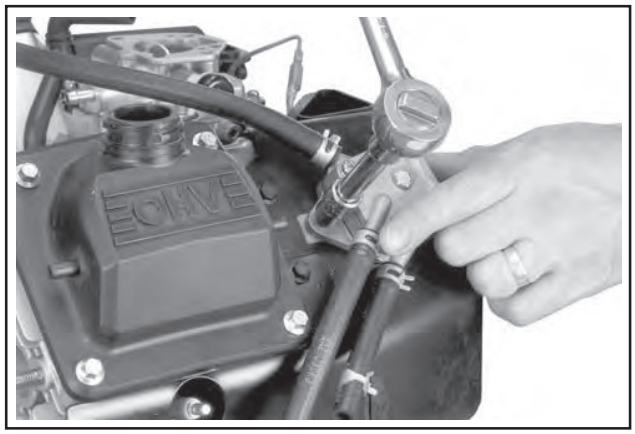


Abbildung 9-18. Die Befestigungsschrauben der Kraftstoffpumpe entfernen (Darstellung der Pumpe mit Metallgehäuse).

4. Die Ausrichtung der Kraftstoffpumpe notieren oder markieren, dann die Pumpe samt Leitungen entfernen, wie in Abbildung 9-19 gezeigt.

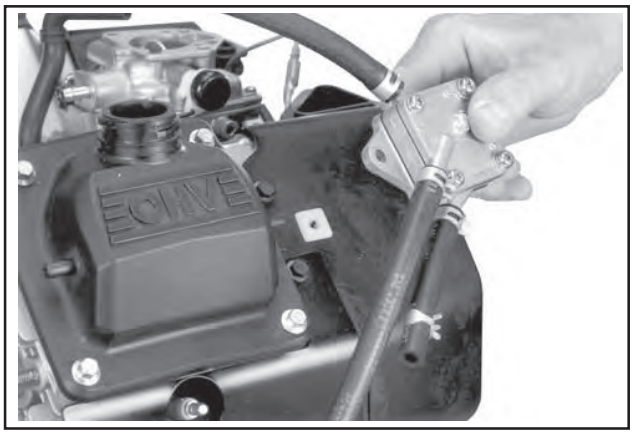


Abbildung 9-19. Abnahme der Kraftstoffpumpe und der Leitungen.

Mechanische Kraftstoffpumpe
Die mechanische Kraftstoffpumpe ist Teil der Ventildeckeleinheit. Siehe Abbildung 9-20.

1. Die Kraftstoffleitungen am Pumpenausgang und am Kraftstoffleitungsfilter abnehmen.

2. Die Kraftstoffpumpe wird gemeinsam mit dem Ventildeckel abgenommen. Hierzu ist auf die Vorgehensweise zur Entfernung des Ventildeckels Bezug zu nehmen.

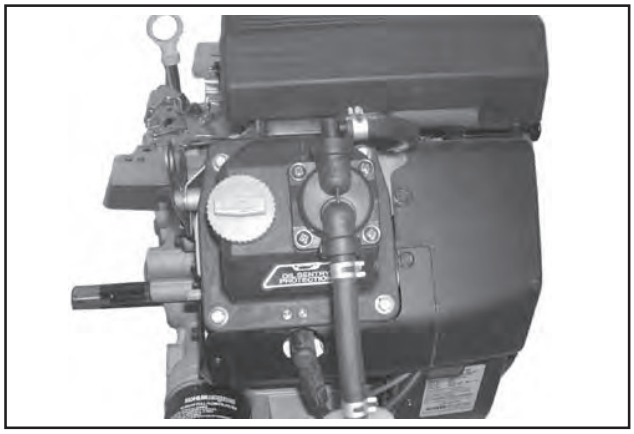


Abbildung 9-20. Mechanische Kraftstoffpumpe.

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.

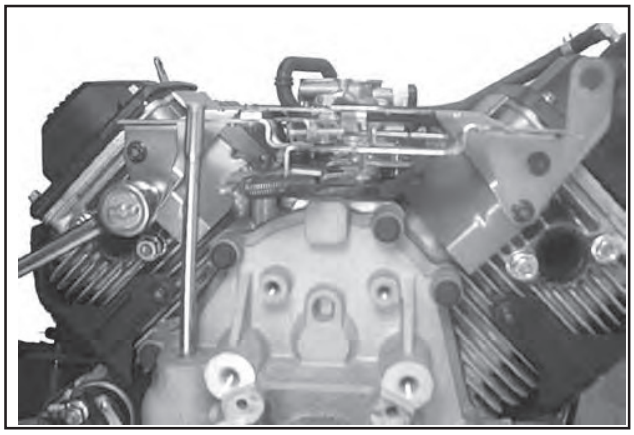


Abbildung 9-21. Abnahme der Steuerkonsole.

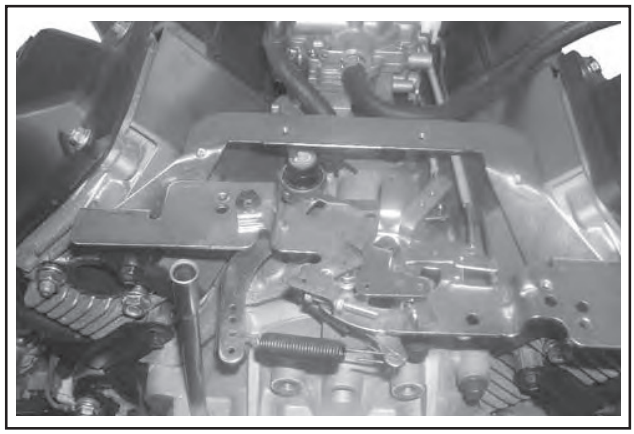


Abbildung 9-22. Hintere Halterung des Luftfilters (einige Modelle).

2. Die Positionen der Öffnungen der Feder markieren und die Feder vom Drehzahlreglerhebel abnehmen. Siehe Abbildung 9-23.

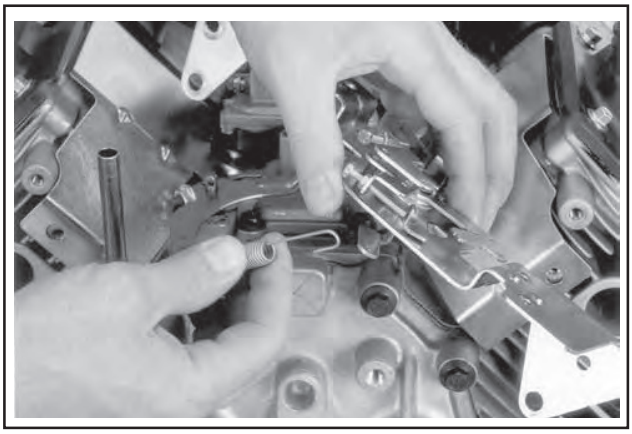


Abbildung 9-23. Die Feder von der Halterung abnehmen.

3. Die Gestänge des Chokes vom Antriebshebel des Chokes und vom Vergaser abnehmen. Siehe Abbildung 9-24.

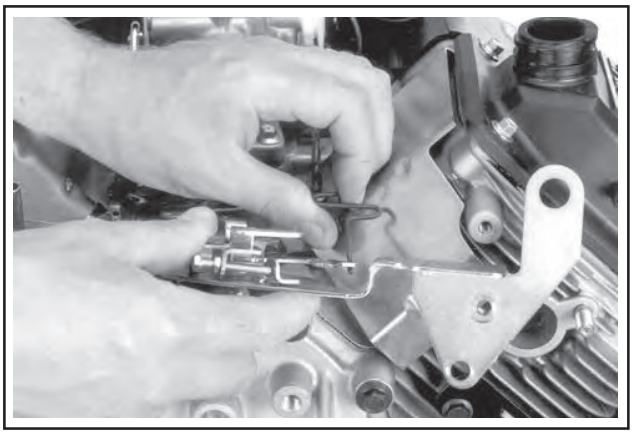


Abbildung 9-24. Das Gestänge des Chokes vom Antriebshebel abnehmen.

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.

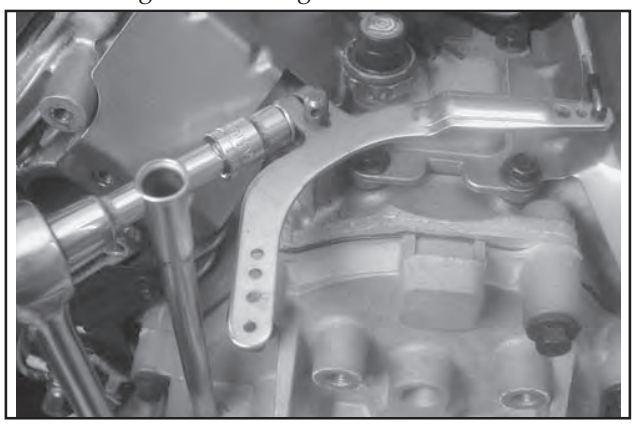


Abbildung 9-25. Abnahme des Drehzahlreglerhebels.

Den Vergaser demontieren

⚠ WARNUNG: Explosive Substanz!

Benzin ist eine extrem leicht 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.

1. Das Kabel des Kraftstoffabstellmagneten und das Massekabel trennen, soweit vorhanden. Siehe Abbildung 9-26.

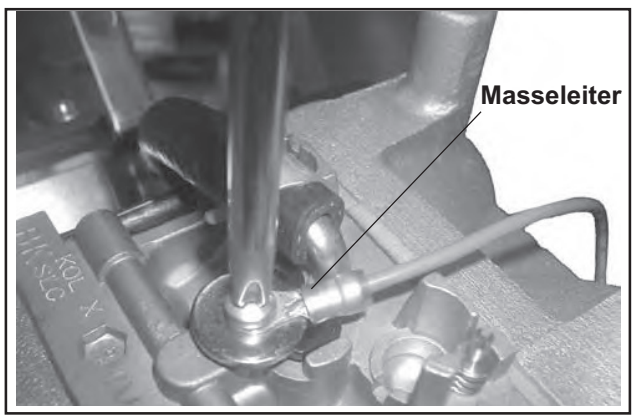


Abbildung 9-26. Abnahme des Massekabels (Darstellung zweizylindriges Modell).

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.

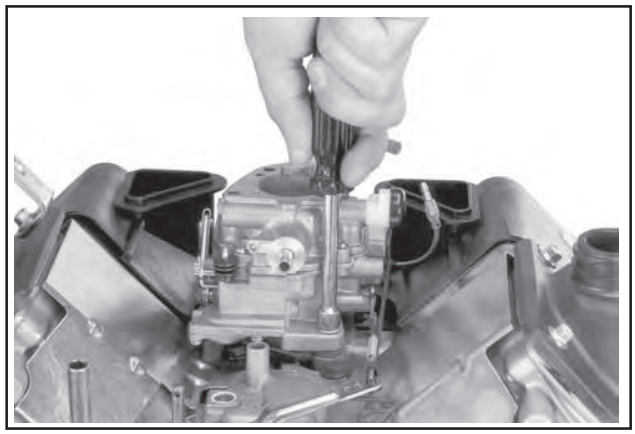


Abbildung 9-27. Entfernung der Befestigungsschrauben des Vergasers.

3. Den Vergaser, das Gestänge der Drosselklappe und den Drehzahlreglerhebel abnehmen, ohne diese in die Einzelteile zu zerlegen. Siehe Abbildung 9-28.

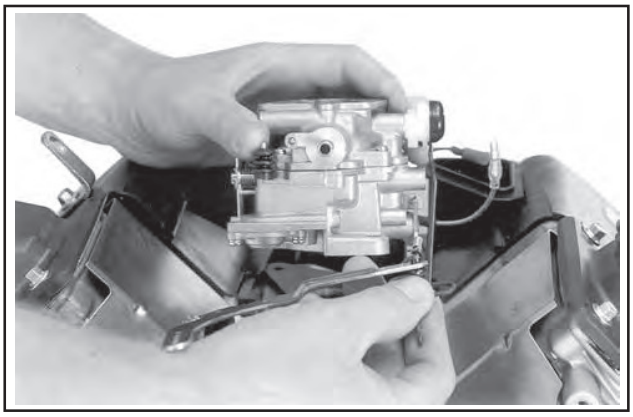


Abbildung 9-28. Abnahme der Vergasereinheit mit angeschlossenem Drehzahlreglerhebel.

4. Die Dichtung des Vergasers entfernen.

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.

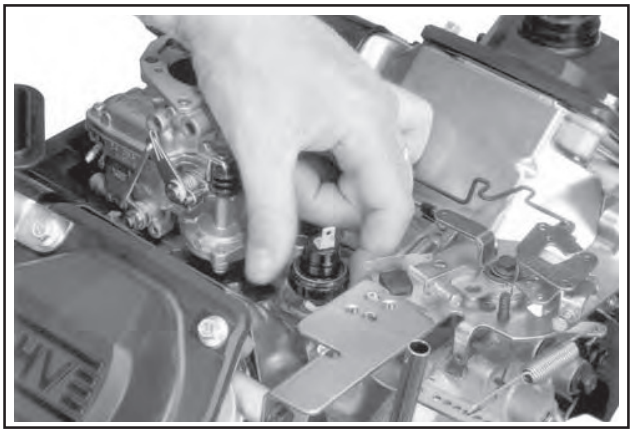


Abbildung 9-29. Entfernung des Schalters Oil Sentry™ vom Entlüfterdeckel.

Den elektrischen Anlasser entfernen

1. Die Kabel vom Anlasser trennen.
2. Die beiden geflanschten Sechskantschrauben entfernen. Siehe Abbildung 9-30.

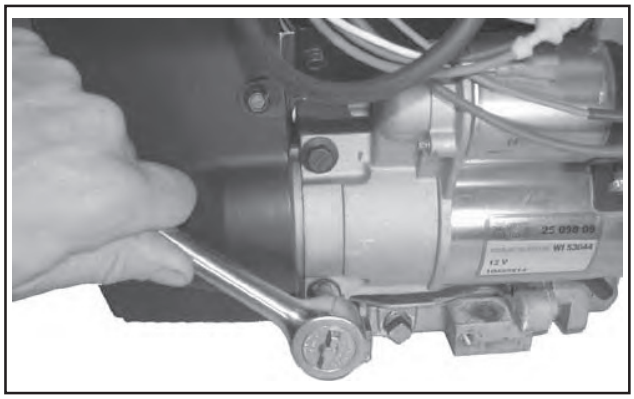


Abbildung 9-30. Abnahme des elektrischen Anlassers.

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.

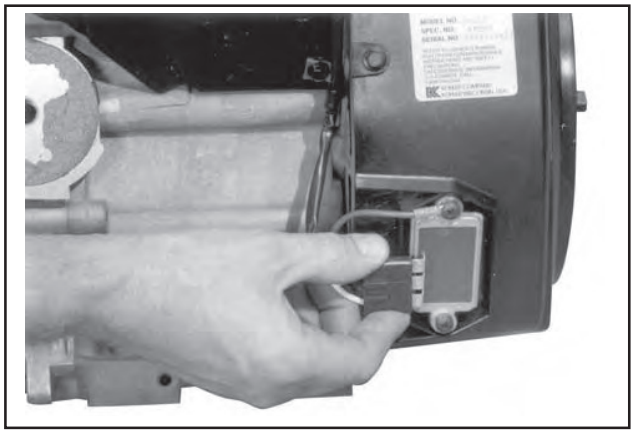


Abbildung 9-31. Abnahme des Anschlusses vom Gleichrichter-Regler.

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.

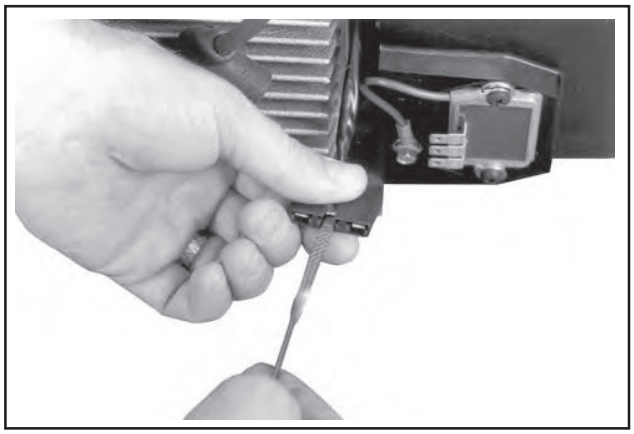


Abbildung 9-32. Das Kabel B+ von der Klemme entfernen.

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.

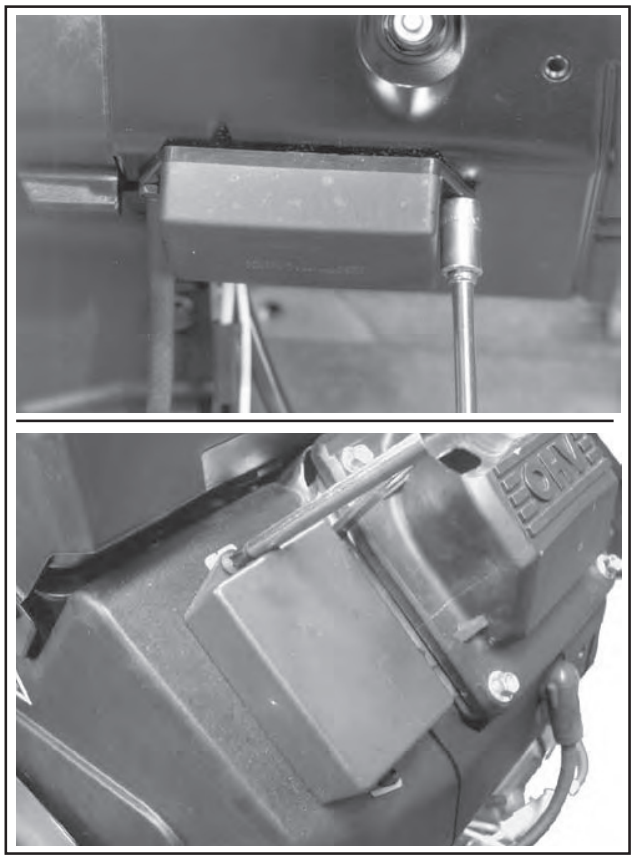


Abbildung 9-33. Entfernung des Zündverstellungsmoduls (SAM) (entsprechende Modelle).

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.

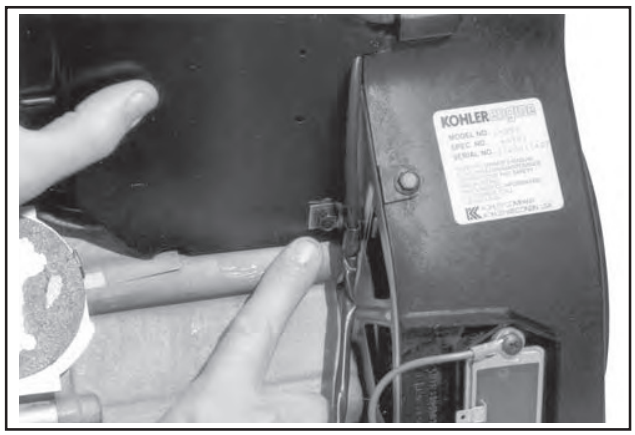


Abbildung 9-34. Die Position der zwei kurzen Schrauben notieren.

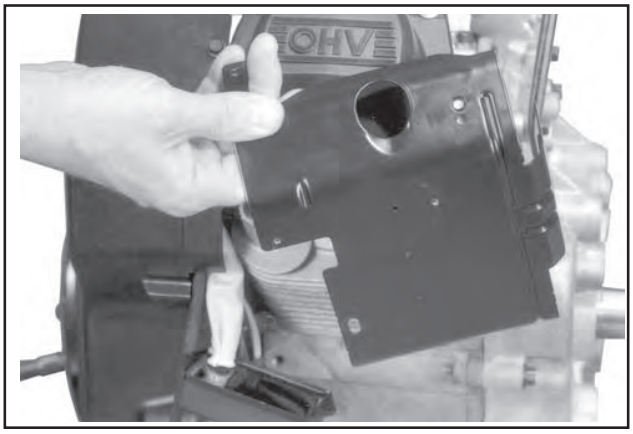


Abbildung 9-35. Entfernung der äußeren Bleche.

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 Erdungslasche 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.

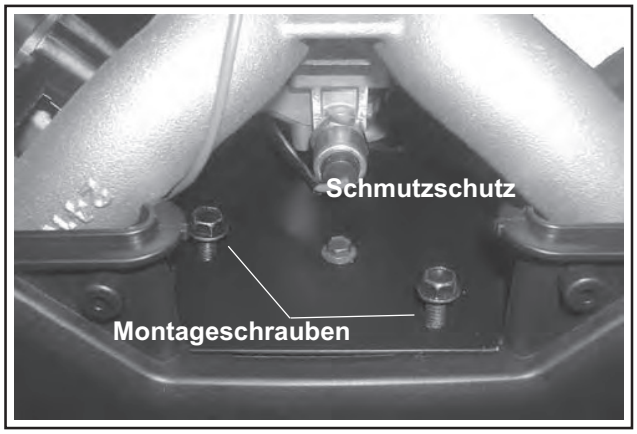


Abbildung 9-37. Detailansicht Schmutzschutz (Darstellung eines Modelles eines zweizylindrigen Vergasers).

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.

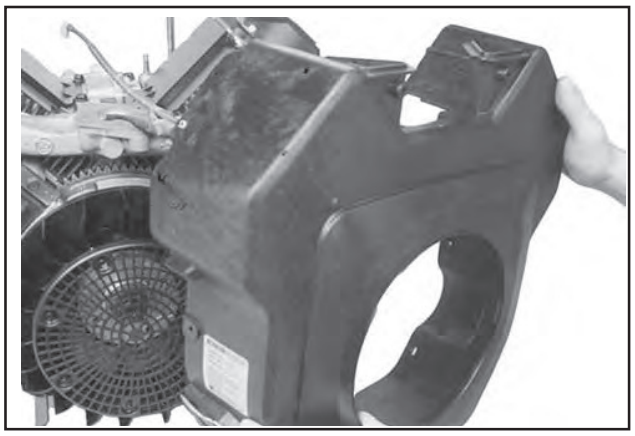


Abbildung 9-38. Entfernung des Lüftergehäuses.

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.

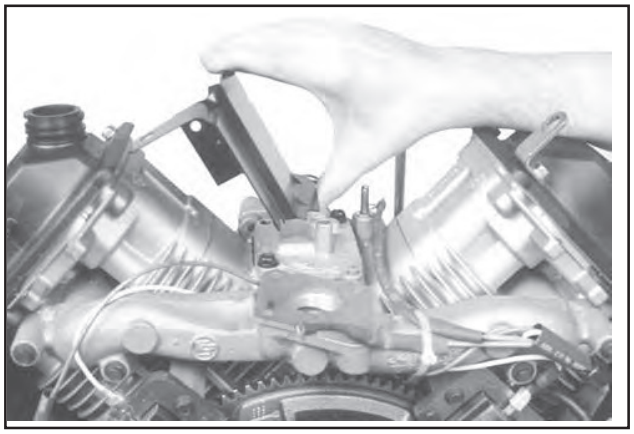


Abbildung 9-40. Entfernung der inneren Bleche.

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.