

EINLEITUNG

Dieses *Wartungshandbuch* bietet Anweisungen für Standard- *Wartungsarbeiten* (Zerlegen und Zusammenbau) an *YANMAR-Dieselmotoren* der Modelle *L40AE, L48AE, L60AE, L70AE, L75AE, L90AE* und *L100AE*. Genauere Informationen werden insbesondere in den Abschnitten über die *Konstruktion* und *Funktion* jedes *Motorteils* gegeben.

Bevor Sie an *Motoren* dieser *Baureihen* *Wartungsarbeiten* durchführen, stellen Sie sicher, daß Sie dieses *Handbuch* aufmerksam gelesen haben.

Die in diesem *Handbuch* enthaltenen Informationen werden regelmäßig auf den neusten Stand gebracht, um *Verbesserungen* unserer *Motoren* hinsichtlich *Qualität* und *Leistung* berücksichtigen zu können.

Vor Beginn der *Wartungsarbeiten*:

Um eine effiziente *Wartung* und entsprechende *Reparaturen* sicherstellen zu können, sollten die folgenden Schritte vor der *Wartung* beachtet werden:

1. **Prüfen Sie Ihr Kunden-Wartungsbuch**

- (1) Wann wurde der Motor zuletzt gewartet?
- (2) Welche *Wartungsarbeiten* sind in der Vergangenheit an dem Motor durchgeführt worden?
 - a. Wie oft wurde der Motor gewartet (nach wie vielen Monaten bzw. Betriebsstunden)?
 - b. Welche Probleme sind in der Vergangenheit bei dem Motor aufgetreten?

2. **Kontrolle des Ersatzteillagers (Ersatzteile)**

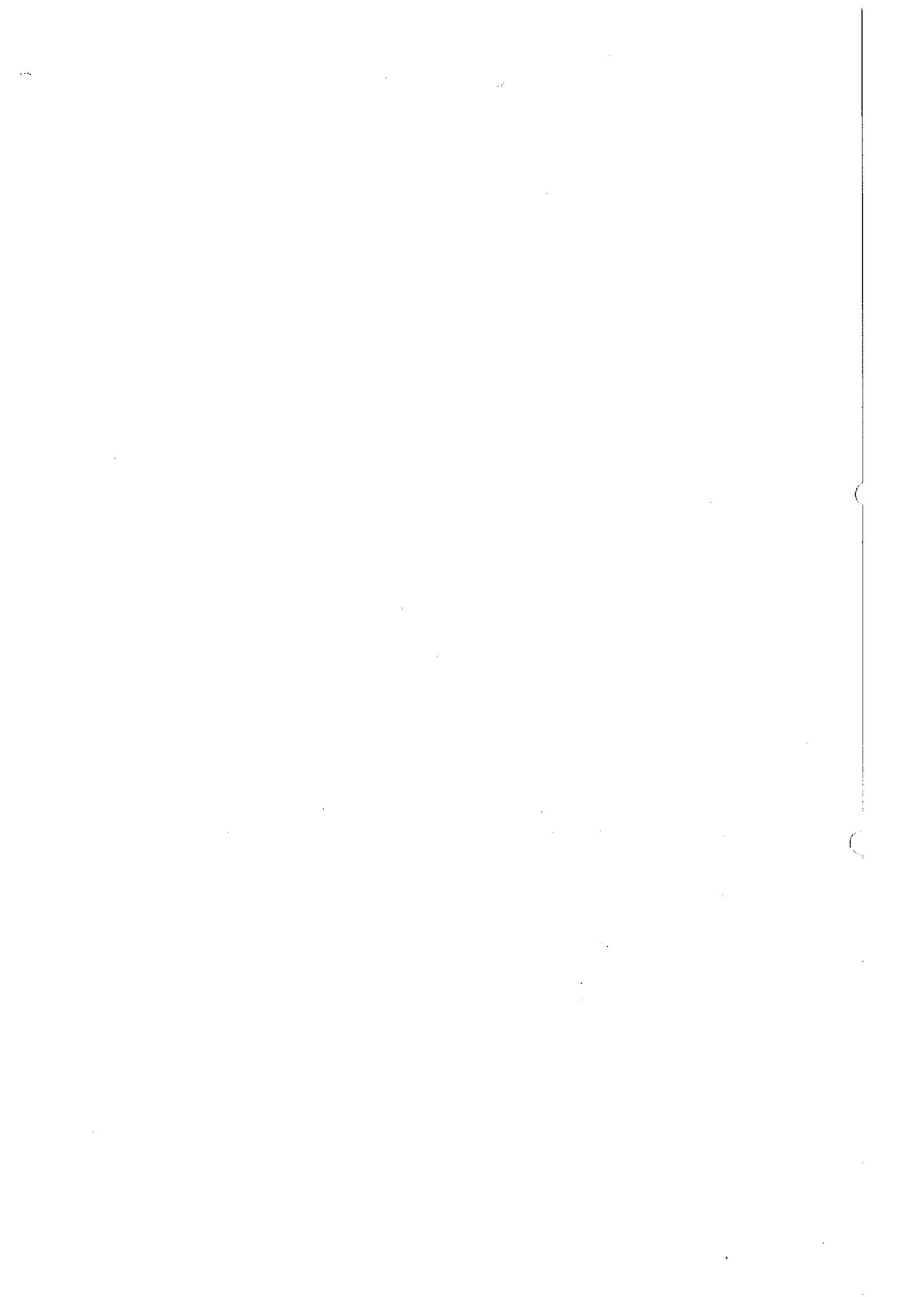
- (1) Führen Sie ein gut sortiertes Ersatzteillager für Motor- und andere *Zubehörteile*, die notwendig sind, um eine effiziente *Wartung* durchführen zu können.
- (2) Halten Sie eine Kopie der *Prüf-/Service*teilliste und ausreichend *Karten* für die notwendigen *Teile* zur Hand.

3. **Führen Sie einen genauen Servicebericht(Ablauf, Notizen etc.)**

- (1) *Arbeits*liste (*Arbeit*einsatz)
 - (2) *Check*liste (einschließlich *Service*teilliste)
 - (3) *Daten* über die *Abmessungen* der *Teile*
 - (4) *Betriebs*daten
- } Maßnahmen zur *Aufrechterhaltung* von *Leistung* und *Qualität*

4. **Werkzeuge und Zubehör, die für die *Wartungsarbeiten* notwendig sind**

- (1) *Werkzeuge*
- (2) *Meßwerkzeuge* und *-instrumente*
- (3) *Weiteres*



Informationen zur **Wartung**

1. ALLGEMEINE SICHERHEIT

WARNUNG

STOPPEN SIE DEN MOTOR VOR DEM BEGINN DER WARTUNGSARBEITEN

1) **FEUERVERHÜTUNG**

- Füllen Sie niemals Kraftstoff in den Tank, während der Motor noch läuft. Wischen Sie den verschütteten Kraftstoff mit einem sauberen Lappen weg.
- Halten Sie Benzin, Kerosin, Streichhölzer und anderes explosionsgefährliches oder brennbares Material aus der direkten Nähe des Motors entfernt, da die Temperatur in der direkten Umgebung des Auspuffs während des Betriebs sehr hoch ist.
- Um die Gefahr eines Feuers zu verhindern und eine angemessene Luftzufuhr gewährleisten zu können, sollte der Motor während des Betriebs mindestens 3 Fuß (1m) von dem entsprechenden Gebäude oder jedem anderen Gegenstand entfernt aufgestellt werden.

2) **VERMEIDEN SIE EIN EINATMEN VON AUSPUFFGASEN**

- Beachten Sie, daß Auspuffgase Kohlenmonoxid(CO), Stickstoffoxid (Nox), Kohlenwasserstoff (HC) Schwefeloxid (Sox) und Partikel enthalten.
- Betreiben Sie den Motor niemals an schlecht belüfteten Plätzen, wie innerhalb eines Hauses, eines Tunnels etc.. Sollte sich ein Betrieb des Motor innerhalb eines Hauses nicht vermeiden lassen, sorgen Sie für eine entsprechende Belüftung, so daß keine Gefahr für Mensch und Tier besteht.

3) **VERMEIDUNG VON VERBRENNUNGEN**

- Berühren Sie niemals den Auspuff, die Auspuffabdeckung oder das Motorgehäuse, während der Motor noch läuft oder heiß ist.

4) **VORSICHTSMASSNAHMEN BEIM AKKU**

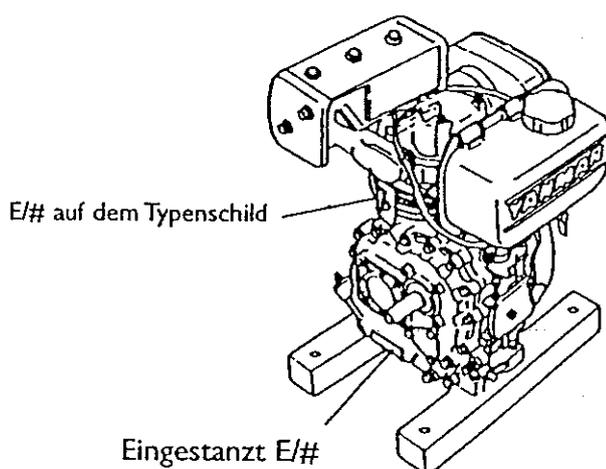
- Die Füllsäure des Akkus besteht hauptsächlich aus verdünnter Schwefelsäure, die Verletzungen am menschlichen Körper sowie Schäden an der Kleidung hervorrufen kann. Sollte die Schwefelsäure mit dem Körper oder der Kleidung in Berührung gekommen sein, muß Sie sofort weggewaschen werden. Sollte sie in Kontakt mit den Augen gekommen sein, begeben Sie sich unverzüglich zu einem Arzt.
- Während des Ladevorgangs, bei dem Wasserstoff entsteht, unbedingt offenes Feuer aus dem Gefahrenbereich entfernt halten.
- Laden Sie den Akku nur an einem gut belüfteten Platz.

5) **WEITERHIN ZU BEACHTEN**

- Ziehen Sie sich vor der Wartung des Motors Sicherheitsschuhe, Arbeitskleidung etc. an.
- Niemals Wartungsarbeiten unter Einfluß von Alkohol durchführen.
- Kinder und Haustiere während des Betriebs vom Motor entfernt halten.
- Berühren Sie während des Betriebs keine sich drehenden Teile. Dies ist außerordentlich gefährlich.

2. AN WELCHER STELLE IST DIE SERIENNUMMER ANGEBRACHT?

Die Seriennummer des Motors (E/#) ist auf dem Typenschild des Motors angebracht und auf dem Deckel des Kurbelgehäuses eingestanzt. Bevor Sie Serviceteile bestellen, stellen Sie sicher, daß die Seriennummer paßt, und identifizieren Sie die entsprechenden Teile anhand der Nummern (Es kann sein, daß Teile aufgrund einer Spezifikationsänderung nicht austauschbar sind.)

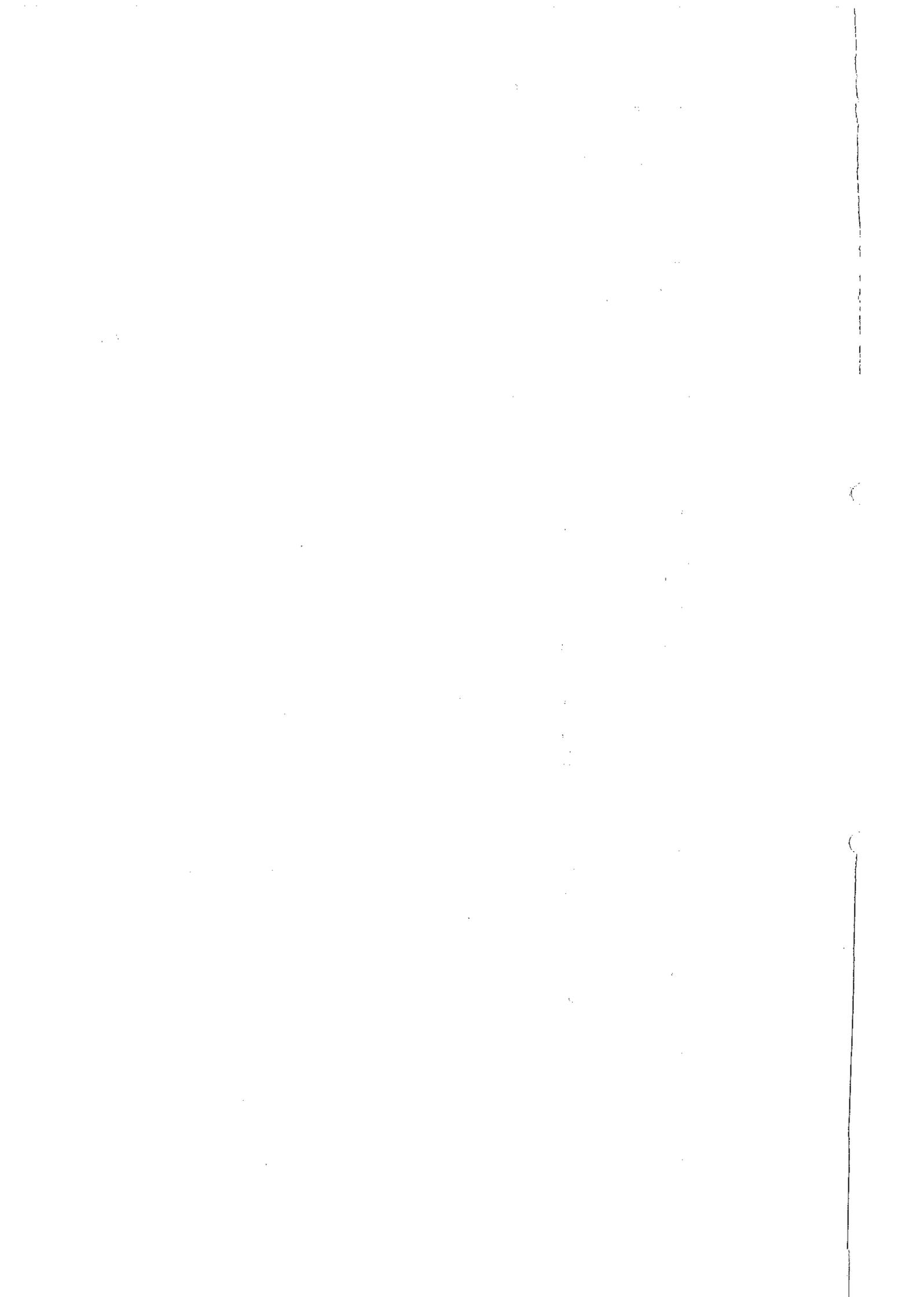


3. RICHTLINIEN FÜR DIE WARTUNG

1. Verwenden Sie nur Original-YANMAR-Teile. Teile, die nicht den Spezifikationsansprüchen der Firma YANMAR genügen, können den Motor beschädigen.
2. Bevor Sie einen schadhaften Motor zerlegen, versuchen Sie zunächst den genauen Grund für den aufgetretenen Fehler herauszufinden.
Entfernen oder zerlegen Sie nur die während des Vorgangs der Fehlersuche spezifizierten Teile.
3. Verwenden Sie die speziell für diesen Motor entwickelten Werkzeuge.
4. Verwenden Sie beim Zusammenbauen neue Dichtungen, O-Ringe, Splinte etc..
5. Wenn Sie Bolzen oder Muttern anziehen, dann bitte nur diagonal bis zum angegebenen Drehmoment.
6. Die Teile während des Zerlegens in einer Reinigungsflüssigkeit reinigen.
Gleitende Oberflächen vor dem Zusammenbau schmieren.
7. Vergewissern Sie sich nach dem Zusammenbau, daß alle Teile richtig angebracht wurden und funktionieren.

INHALT

1. Spezifikationen.....	1
1.1 Spezifikationen.....	1
1.2 Schnittzeichnungen.....	5
2. Normalwerte für Service.....	8
3. Zerlegen und Zusammenbau	18
3.1 Werkzeuge, Meßgeräte und Instrumente	18
1. Werkzeuge.....	18
2. Meßgeräte, Instrumente und Servicezubehör	20
3. Instrumente.....	22
3.2 Drehmomente beim Festziehen.....	23
3.3 Wartungsplan.....	24
3.4 Arbeitsabläufe beim Zerlegen.....	25
3.5 Arbeitsabläufe beim Zusammenbau	29
3.6 Seilzugstarter	34
4. Prüfen und Warten	37
4.1 Zylinderkopf.....	37
4.2 Kolben und Kolbenbolzen	41
4.3 Pleuelstange.....	45
4.4 Kurbelwelle, Hauptlager und Schwungrad	49
4.5 Nockenwelle und Ventilstößel.....	51
4.6 Ventilsteuerung.....	52
4.7 Kurbelgehäusedeckel.....	53
4.8 Zylinderbuchse und Zylinderblock.....	55
4.9 Schmierölsystem	56
4.10 Kraftstoffsystem.....	58
4.11 Drehzahlregler.....	62
4.12 Elektrosystem	64
1. Schaltpläne.....	64
2. Anlasser	69
3. Generator (Dynamo), Regler und Gleichrichter	84
4. Lufterhitzer (optional)	89
5. Akku	90
4.13 Justierung.....	93
5. Fehlersuche	95
5.1 Fehlersuche	95
5.2 Unerwartete Gegendrehung beim Startvorgang.....	104
5.3 Durchdrehen.....	105
5.4 Ungleichmäßige Drehung.....	106
5.5 Leistungsabfall.....	107
5.6 Plötzliche Aussetzer während des Betriebs	108
5.7 Unnormale Abgasfärbung.....	109
6. Probelauf.....	111
7. Reparaturen mit Gewindeeinsätzen	114
Anhang 1 Unterschiede zwischen Teilen nach Spez. S und D	117
Anhang 2 Einzelheiten der Spezialwerkzeuge	120



1. Spezifikationen

1.1 Spezifikationen

1.1.1

Bauteil	Modell	BAUTEIL	L40AE-				L48AE-			
			D	S	DE	SE	D	S	DE	SE
Typ			Vertikaler, luftgekühlter Einzylinder-4-Takt-Dieselmotor							
Kühlsystem			Zwangsluftkühlung über Schwungradventilator							
Verbrennungssystem			Direktes Einspritzsystem							
Startsystem			Rückschöß-anlasser	Starten des Motors mit dem Rückschößanlasser		Rückschöß-anlasser	Starten des Motors mit dem Rückschößanlasser			
Zahl der Zylinder - Bohrung x Hub	mm (in.)		1-68 x 55 (2,677 x 2,165)				1-70 x 55 (2,756 x 2,165)			
Hubraum	e (cu.in.)		0,199 (12,14)				0,211 (12,88)			
Leistung	Dauerbetrieb	kW (HP)	2,8 (3,8)				3,1 (4,2)			
	Maximum		3,1 (4,2)				3,5 (4,7)			
Drehzahl (Zapfwelle)	U/min.		3600	1800	3600	1800	3600	1800	3600	1800
Nullast-Drehzahl, max./min.	U/min.		$\frac{3800^{**}}{1200}$	$\frac{1900^{**}}{600}$	$\frac{3800^{**}}{1200}$	$\frac{1900^{**}}{600}$	$\frac{3800^{**}}{1200}$	$\frac{1900^{**}}{600}$	$\frac{3800^{**}}{1200}$	$\frac{1900^{**}}{600}$
Verdichtungsverhältnis			20,0				19,9			
Zapfwelle	Lage des Zapfwellenantriebs		Kurbel	Nocke	Kurbel	Nocke	Kurbel	Nocke	Kurbel	Nocke
	Drehrichtung		Linksdrehend von der Zapfwelle aus gesehen							
Kraftstoff	Kraftstoff-Einspritzpumpe		Bosch, YANMAR PFE-M							
	Kraftstoffeinspritz-Synchronisierung (FID)	bTDC	14°							
	Kraftstoff-Einspritzdüse		Lochdüse, YANMAR YDLLA-P							
	Kraftstoff-Einspritzdruck	Mpa (kgf/cm^2)	19,6 (200)							
	Kraftstofföl-Bestimmung		Diesel-Kraftstoff BS 2869 A1 oder gleichwertiger Kraftstoff							
	Kraftstoff-Ölfilter		Filter-Papiereinsatz, eingebauter Brennstoff-Öltank							
	Kraftstoff-Öltankvolumen	(US gal.)	2,5 (0,66)							
Schmieröl	Art der Schmierung		Zwangsschmierung über Trochoidpumpe; Tauchbadschmierung für Ventilstößelkammer							
	Schmierölfilter		Kunstharz, Maschenweite 60							
	Schmieröl-Bestimmung		SAE 10W30, API Grade CC oder höher							
	Schmieröl-Volumen	e (US gal.)	0,80 (0,21) Effektiv 0,25 (0,07)							
Luftreiniger			Naß-Filterpapiereinsatz (Ölbad-Ausführung: optional)							
Auspuff-Schalldämpfer			Expansionsschalldämpfer mit Abdeckung							
Regler			Alle Drehzahlbereiche, mechanisch							
Motor-Abmessungen (Länge x Breite x Höhe)	mm (in.)		D-spez. 332 x 384 x 416 (13,071 x 15,118 x 16,378) S-spez. 324 x 384 x 416 (12,756 x 15,118 x 16,378)							
Trockengewicht	kg (lb)		25,5 (56,2)	31,0 (68,3)	25,5 (56,2)	31,0 (68,3)	25,5 (56,2)	31,0 (68,3)	25,5 (56,2)	31,0 (68,3)
Zulässiger Neigungswinkel	deg.		20 (vorübergehend 30)							
Schwinghebelwelle	-		Einwellen-Ausführung							



paul forrer

Paul Forrer AG 8048 Zürich
Aargauerstrasse 250
Telefon 044 439 19 10

1.1.2

Bauteil	Modell	BAUTEIL	L60AE-				L70AE-			
			D	S	DE	SE	D	S	DE	SE
Typ			Vertikaler, luftgekühlter Einzylinder-4-Takt-Dieselmotor							
Kühlsystem			Zwangsluftkühlung über Schwungradventilator							
Verbrennungssystem			Direktes Einspritzsystem							
Startsystem			Rückstoß-anlasser		Starten des Motors mit dem Rückstoßanlasser		Rückstoß-anlasser		Starten des Motors mit dem Rückstoßanlasser	
Zahl der Zylinder - Bohrung x Hub		mm (in.)	1-75 x 62 (2,953 x 2,441)				1-78 x 62 (3,071 x 2,441)			
Hubraum		^e (cu.in.)	0,273 (16,66)				0,296 (18,06)			
Leistung	Dauerbetrieb	kW (HP)	4,0 (5,5)				4,4 (6,0)			
	Maximum		4,4 (6,0)				4,9 (6,7)			
Drehzahl (Zapfwelle)		U/min.	3600	1800	3600	1800	3600	1800	3600	1800
Nullast-Drehzahl, max./min.		U/min.	^{3800**} 1200	^{1900**} 600	^{3800**} 1200	^{1900**} 600	^{3800**} 1200	^{1900**} 600	^{3800**} 1200	^{1900**} 600
Verdichtungsverhältnis			20,0				19,9			
Zapfwelle	Lage des Zapfwellenantriebs		Kurbel	Nocke	Kurbel	Nocke	Kurbel	Nocke	Kurbel	Nocke
	Drehrichtung		Linksdrehend von der Zapfwelle aus gesehen							
Kraftstoff	Kraftstoff-Einspritzpumpe		Bosch, YANMAR PFE-M							
	Kraftstoffeinspritz-Synchronisierung (FID)	bTDC	14°							
	Kraftstoff-Einspritzdüse		Lochdüse, YANMAR YDLLA-P							
	Kraftstoff-Einspritzdruck	^{Mpa} (kgf/cm ²)	19,6 (200)							
	Kraftstofföl-Bestimmung		Diesel-Kraftstoff BS 2869 A1 oder gleichwertiger Kraftstoff							
	Kraftstoff-Ölfilter		Filter-Papiereinsatz, eingebauter Brennstoff-Öltank							
Schmieröl	Kraftstoff-Öltankvolumen	^e (US gal.)	3,5 (0,92)							
	Art der Schmierung		Zwangsschmierung über Trochoidpumpe; Tauchbadschmierung für Ventilstößelkammer							
	Schmierölfilter		Kunstharz, Maschenweite 60							
	Schmieröl-Bestimmung		SAE 10W30, API Grade CC oder höher							
Schmieröl-Volumen		^e (US gal.)	1,1 (0,29)				Effektiv 0,4 (0,11)			
Luftreiniger			Naß-Filterpapiereinsatz(Ölbad-Ausführung: optional)							
Auspuff-Schalldämpfer			Expansionsschalldämpfer mit Abdeckung							
Regler			Alle Drehzahlbereiche, mechanisch							
Motor-Abmessungen (Länge x Breite x Höhe)		mm (in.)	D-spez. 383 x 421 x 450 (15,079 x 16,575 x 17,717) S-spez. 358 x 421 x 450 (14,094 x 16,575 x 17,717)							
Trockengewicht		kg (lb)	33,5 (73,9)		39,0 (86,0)		33,5 (73,9)		39,0 (86,0)	
Zulässiger Neigungswinkel		deg.	20 (vorübergehend 30)							
Schwinghebelwelle		-	Einwellen-Ausführung							

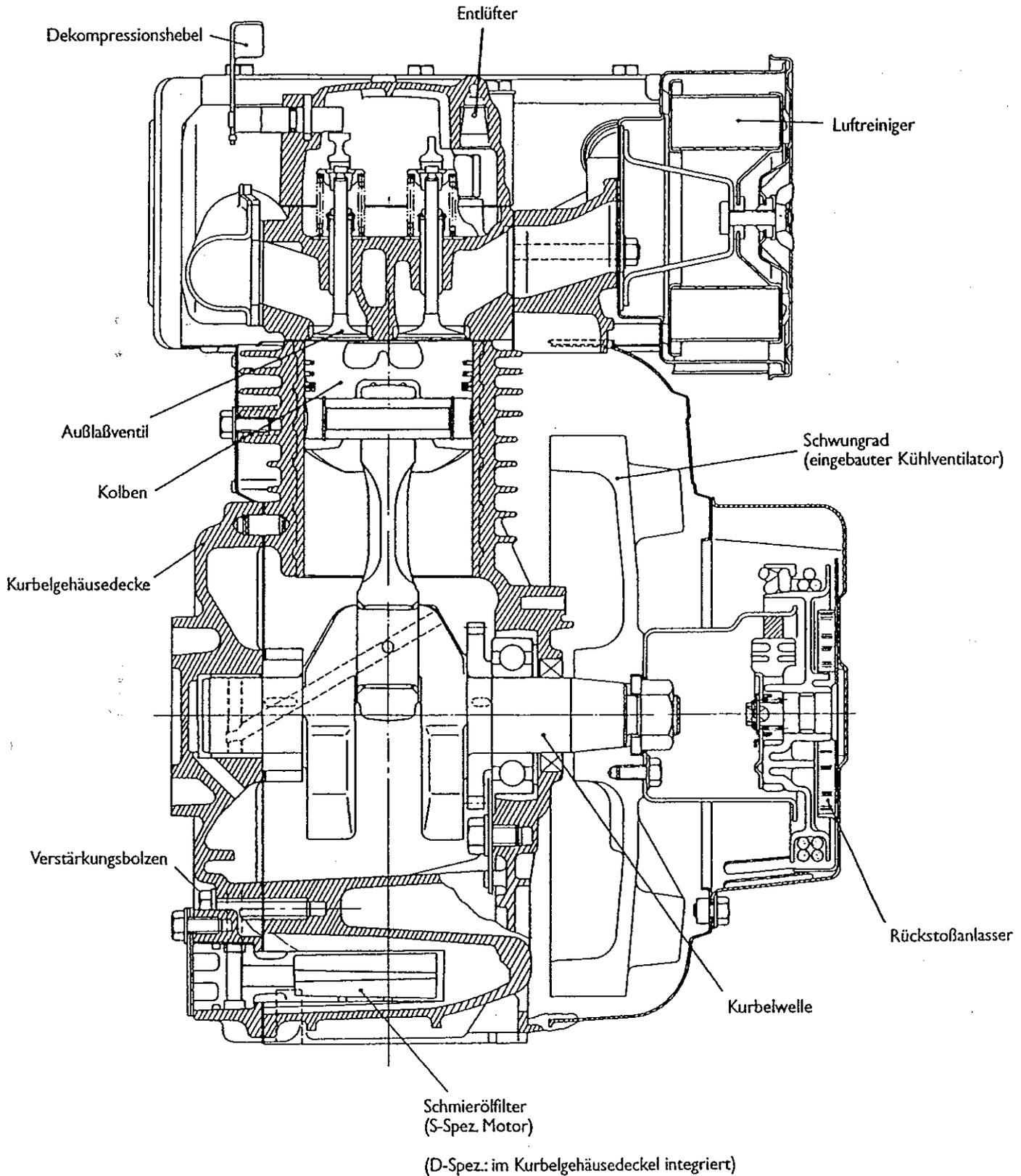
1.1.3

Bauteil		Modell	BAUTEIL	L75AE-				L90AE-			
				D	S	DE	SE	D	S	DE	SE
Typ				Vertikaler, luftgekühlter Einzylinder-4-Takt-Dieselmotor							
Kühlsystem				Zwangsluftkühlung über Schwungradventilator							
Verbrennungssystem				Direktes Einspritzsystem							
Startsystem				Rückstoß-anlasser	Starten des Motors mit dem Rückstoßanlasser			Rückstoß-anlasser	Starten des Motors mit dem Rückstoßanlasser		
Zahl der Zylinder - Bohrung x Hub		mm (in.)		1-80 x 70 (3,150 x 2,756)				1-84 x 70 (3,307 x 2,756)			
Hubraum		e (cu.in.)		0,351 (21,42)				0,387 (23,62)			
Leistung	Dauerbetrieb	kW (HP)		4,8 (6,5)				5,9 (8,0)			
	Maximum			5,5 (7,5)				6,6 (9,0)			
Drehzahl (Zapfwelle)		U/min.		3600	1800	3600	1800	3600	1800	3600	1800
Nullast-Drehzahl, max./min.		U/min.		3800 ^{min} 1200	1900 ^{min} 600	3800 ^{min} 1200	1900 ^{min} 600	3800 ^{min} 1200	1900 ^{min} 600	3800 ^{min} 1200	1900 ^{min} 600
Verdichtungsverhältnis				20,2				18,9			
Zapfwelle	Lage des Zapfwellenantriebs			Kurbel	Nocke	Kurbel	Nocke	Kurbel	Nocke	Kurbel	Nocke
	Drehrichtung			Linksdrehend von der Zapfwelle aus gesehen							
Kraftstoff	Kraftstoff-Einspritzpumpe			Bosch, YANMAR PFE-M							
	Kraftstoffeinspritz-Synchronisierung (FID)	bTDC		13 st							
	Kraftstoff-Einspritzdüse			Lochdüse, YANMAR YDLLA-P							
	Kraftstoff-Einspritzdruck	Mpa (kgf/cm ²)		19,6 (200)							
	Kraftstofföl-Bestimmung			Diesel-Kraftstoff BS 2869 A1 oder gleichwertiger Kraftstoff							
	Kraftstoff-Ölfilter			Filter-Papiereinsatz, eingebauter Brennstoff-Öltank							
Schmieröl	Kraftstoff-Öltankvolumen	(US gal.)		5,5 (1,45)							
	Art der Schmierung	e (US gal.)		Zwangsschmierung über Trochoidpumpe; Tauchbadschmierung für Ventilstößelkammer							
	Schmierölfilter			Kunstharz, Maschenweite 60							
	Schmieröl-Bestimmung			SAE 10W30, API Grade CC oder höher							
Schmieröl-Volumen				1,65 (0,44)				Effektiv 0,6 (0,16)			
Luftreiniger				Naß-Filterpapiereinsatz (Ölbad-Ausführung: optional)							
Auspuff-Schalldämpfer				Expansionsschalldämpfer mit Abdeckung							
Regler				Alle Drehzahlbereiche, mechanisch							
Motor-Abmessungen (Länge x Breite x Höhe)		mm (in.)		D-spez. 417 x 470 x 494 (16,417 x 18,503 x 19,449) S-spez. 392 x 470 x 494 (15,433 x 18,503 x 19,449)							
Trockengewicht		kg (lb)		48,5 (106,9)	54,0 (119,0)	48,5 (106,9)	54,0 (119,0)	48,5 (106,9)	54,0 (119,0)	48,5 (106,9)	54,0 (119,0)
Zulässiger Neigungswinkel		deg.		20 (vorübergehend 30)							
Schwinghebelwelle				Einwellen-Ausführung							

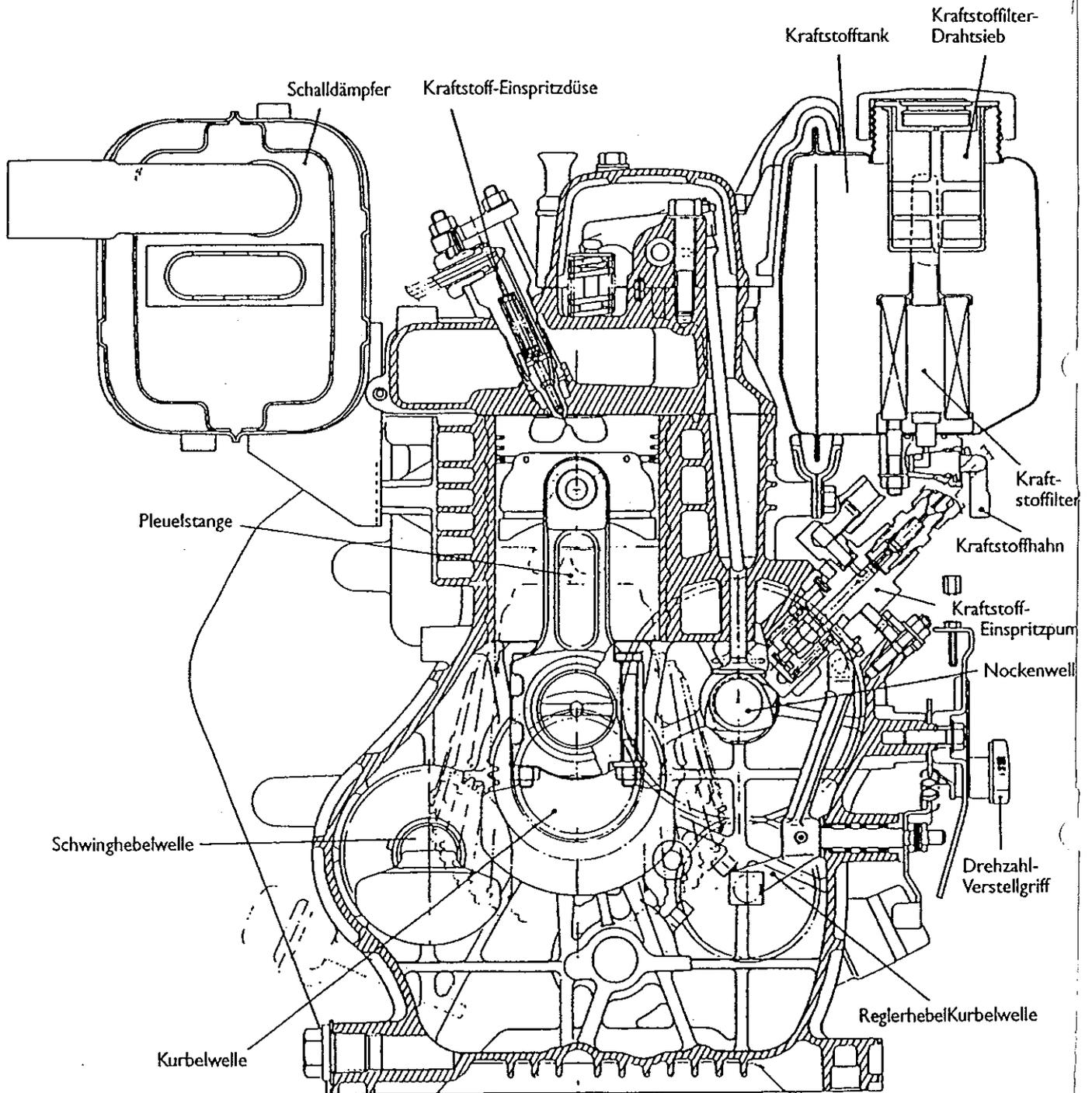
1.1.4

Bauteil		Modell	BAUTEIL	L100AE-			
				D	S	DE	SE
Typ			Vertikaler, luftgekühlter Einzylinder-4-Takt-Dieselmotor				
Kühlsystem			Zwangsluftkühlung über Schwungradventilator				
Verbrennungssystem			Direktes Einspritzsystem				
Startsystem			Rückstoßanlasser		Starten des Motors mit dem Rückstoßanlasser		
Zahl der Zylinder - Bohrung x Hub			mm (in.)	1-86 x 70 (3,386 x 2,756)			
Hubraum			l (cu.in.)	0,406 (24,78)			
Leistung	Dauerbetrieb		kW (HP)	6,6 (9,0)			
	Maximum			7,4 (10,0)			
Drehzahl (Zapfwelle)			U/min.	3600	1800	3600	1800
Nullast-Drehzahl, max./min.			U/min.	$\frac{3800^{**}}{1200}$	$\frac{1900^{**}}{600}$	$\frac{3800^{**}}{1200}$	$\frac{1900^{**}}{600}$
Verdichtungsverhältnis				19,3			
Zapfwelle	Lage des Zapfwellenantriebs			Kurbel	Nocke	Kurbel	Nocke
	Drehrichtung			Links drehend von der Zapfwelle aus gesehen			
Kraftstoff	Kraftstoff-Einspritzpumpe			Bosch, YANMAR PFE-M			
	Kraftstoffeinspritz-Synchronisierung (FID)		bTDC	13 [°]			
	Kraftstoff-Einspritzdüse			Lochdüse, YANMAR YDLLA-P			
	Kraftstoff-Einspritzdruck		$\frac{Mpa}{(kgf/cm^2)}$	19,6 (200)			
	Kraftstofföl-Bestimmung			Diesel-Kraftstoff BS 2869 A1 oder gleichwertiger Kraftstoff			
	Kraftstoff-Ölfilter			Filter-Papiereinsatz, eingebauter Brennstoff-Öltank			
Schmieröl	Kraftstoff-Öltankvolumen		l (US gal.)	5,5 (1,45)			
	Art der Schmierung			Zwangsschmierung über Trochoidpumpe; Tauchbadschmierung für Ventilstößelkammer			
	Schmierölfilter			Kunstharz, Maschenweite 60			
	Schmieröl-Bestimmung			SAE 10W30, API Grade CC oder höher			
Schmieröl-Volumen			l (US gal.)	1,65 (0,44) Effektiv 0,6 (0,16)			
Luftreiniger				Naß-Filterpapiereinsatz (Ölbad-Ausführung: optional)			
Auspuff-Schalldämpfer				Expansionsschalldämpfer mit Abdeckung			
Regler				Alle Drehzahlbereiche, mechanisch			
Motor-Abmessungen (Länge x Breite x Höhe)			mm (in.)	D-spez. 417 x 470 x 494 (16,417 x 18,504 x 19,449) S-spez. 392 x 470 x 494 (15,433 x 18,503 x 19,449)			
Trockengewicht			kg (lb)	48,5 (106,9)		54,0 (119,0)	
Zulässiger Neigungswinkel			deg.	20 (vorübergehend 30)			
Schwinghebelwelle				Einwellen-Ausführung			

1.2 Querschnittansicht

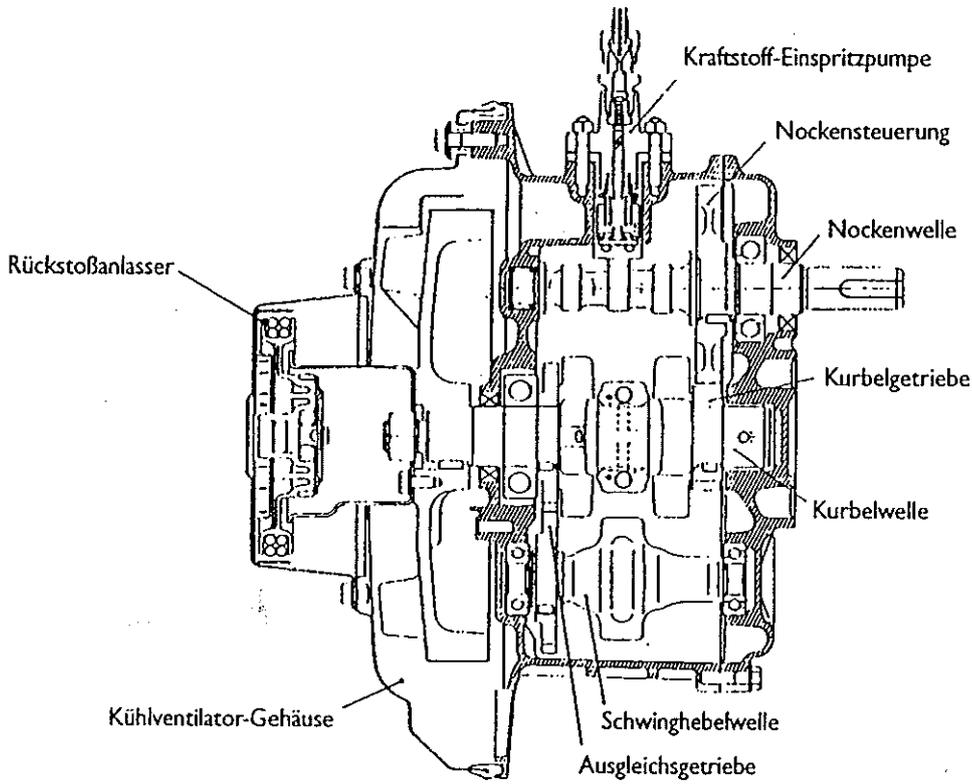


Längsschnittansicht

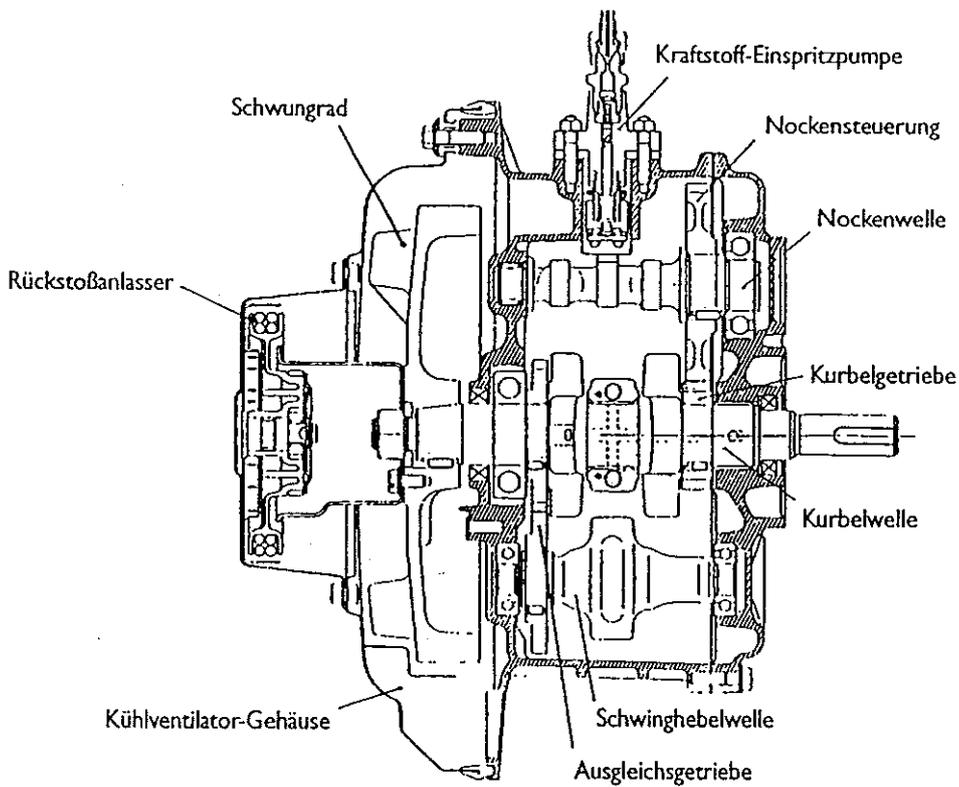


Draufsicht

Nockenzapfenwelle
(S-Spez.)



Kurbelwellenzapfenwelle
(D-Spez.)



2. Service-Standards

Einheit mm (in.)

Teile	Modell	Standard	Service-Beschränkung	Bemerkungen
-------	--------	----------	----------------------	-------------

Einlaß/Auslaß-Ventilsitze

Ventilsitzwinkel	L40AE~ L100AE	60°-90°	-	
Ventilsitzbreite	L40AE~ L100AE	1,5-3,0 (0,059-0,118)	-	

Einlaß/Auslaßventile & Ventilfehrungen

Ventil-Aussparung		L40AE~ L100AE	0,3-0,7 (0,012-0,028)	1,1 (0,043)	
Ventilfehrung, Innen-Ø	Einlaß/ Auslaß	L40AE~ L48AE	5,500-5,515 (0,2165-0,2171)	5,58 (0,2197)	
		L60AE~ L70AE	6,0-6,015 (0,2362-0,2368)	6,08 (0,2394)	
		L75AE~ L100AE	7,0-7,015 (0,2756-0,2762)	7,08 (0,2787)	
Ventilstange, Außen-Ø	Einlaß	L40AE~ L48AE	5,465-5,475 (0,2152-0,2156)	5,40 (0,2126)	
		L60AE~ L70AE	5,960-5,975 (0,2346-0,2352)	5,90 (0,2323)	
		L75AE~ L100AE	6,960-6,975 (0,2740-0,2745)	6,90 (0,2717)	
	Auslaß	L40AE~ L48AE	5,450-5,460 (0,2146-0,2150)	5,40 (0,2126)	
		L60AE~ L70AE	5,945-5,960 (0,2341-0,2346)	5,90 (0,2323)	
		L75AE~ L100AE	6,945-6,960 (2,734-2,740)	6,90 (0,2717)	

Ventilfeder

Pendellänge	L40AE~ L48AE	28 (1,102)	26,5 (1,043)
	L60AE~ L70AE	33 (1,299)	31,5 (1,240)
	L75AE~ L100AE	40 (1,575)	39,5 (1,555)

Service-Standards

Einheit mm (in.)

Teile	Modell	Standard	Service-Beschränkung	Bemerkungen
-------	--------	----------	----------------------	-------------

Ventilfeder

Neigungswinkel	L40AE~ L48AE	<0,75 (0,030)	–	
	L60AE~ L70AE	<0,6 (0,024)	–	
	L75AE~ L100AE	<1,0 (0,039)	–	
Federkonstante (kg/mm)	L40AE~ L48AE	1,14~1,4 kg (2,51~3,09 lb)	–	
	L60AE~ L70AE	1,27~1,55 kg (2,80~3,42 lb)	–	
	L75AE~ L100AE	1,80~2,51 kg (3,97~5,51 lb)	–	

Einlaß/Auslaß-Ventilstößel, Kipphebelachse und Stößelstangen

EINLASS/AUSLASS-Ventilstößelschaft, Außen-Ø	L40AE~ L70AE	11,989–12,000 (0,4720–0,4724)	11,90 (0,4685)	
	L75AE~ L100AE	14,989–15,000 (0,5901–0,5906)	14,90 (0,5866)	
EINLASS/AUSLASS-Ventilstößel, Innen-Ø	L40AE~ L70AE	12,016–12,034 (0,4731–0,4738)	12,10 (0,4764)	
	L75AE~ L100AE	15,016–15,034 (0,5912–0,5919)	15,10 (0,5945)	
Länge der Stößelstange	L40AE~ L48AE	129,8–130,2 (5,110–5,126)	–	
	L60AE~ L70AE	162,3–162,7 (6,390–6,406)	–	
	L75AE~ L100AE	196,8–197,2 (7,748–7,764)	–	
Verwindung der Stößelstange	L40AE~ L100AE	<0,05 (0,0020)	0,3 (0,0118)	

Ventilspiel

Einlaß und Auslaß	L40AE~ L100AE	0,15 (0,0059)	–	
-------------------	------------------	------------------	---	--

Einheit: mm (in.)

Teile	Modell	Standard	Service-Beschränkung	Bemerkungen
-------	--------	----------	----------------------	-------------

Synchronisierung beim Öffnen/Schließen des Ventils

Einlaß	Geöffnet	L40AE~ L70AE	25° b T.D.C.	—	
		L75AE~ L100AE	20° b T.D.C.	—	
	Geschlossen	L40AE~ L70AE	59° a B.D.C.	—	
		L75AE~ L100AE	53° a B.D.C.	—	
Auslaß	Geöffnet	L40AE~ L70AE	59° b B.D.C.	—	
		L75AE~ L100AE	53° b B.D.C.	—	
	Geschlossen	L40AE~ L70AE	25° a T.D.C.	—	
		L75AE~ L100AE	20° a T.D.C.	—	

Kolben

Kolben, Außen-Ø	L40AE	67,965 (2,6758)	67,68 (2,6646)	Siehe Seite 31 bezüglich Meßpunkt Übermaß: 0,25 mm 0,50 mm
	L48AE	69,965 (2,7545)	69,70 (2,7441)	
	L60AE	74,965 (2,9514)	74,70 (2,9410)	
	L70AE	79,965 (3,1482)	77,70 (3,0590)	
	L75AE	79,965 (3,1482)	79,70 (3,1378)	
	L90AE	83,965 (3,3057)	83,70 (3,2953)	
	L100AE	85,965 (3,3844)	85,70 (3,3740)	
Toleranz zwischen Kolben und Buchse	L40AE~ L90AE	0,04–0,06 (0,00157–0,00236)	—	
	L100AE	0,05–0,07 (0,00197–0,00276)	—	
Kolbenstiftöffnung, Innen-Ø	L40AE~ L48AE	18,985–18,996 (0,7474–0,7479)	19,07 (0,7508)	
	L60AE~ L70AE	20,983–20,996 (0,8261–0,8266)	21,07 (0,8295)	
	L75AE~ L100AE	22,983–22,996 (0,9048–0,9054)	23,07 (0,9083)	
Toleranz zwischen Kolbenstiftöffnung und Kolbenstift	L40AE	L0,004–0,015 T (0,0002–0,0006)	—	L: Grobpassung T: Paßsitz
	L48AE~ L100AE	L0,005–0,017 T (0,0002–0,0007)	—	

Teile	Modell	Standard	Service-Beschränkung	Bemerkungen
-------	--------	----------	----------------------	-------------

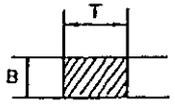
Kolbenstift

Kolbenstift, Außen-Ø	L40AE~ L48AE	18,992–19,000 (0,7477–0,7480)	18,92 (0,7449)	
	L60AE~ L70AE	20,991–21,000 (0,8264–0,8268)	20,91 (0,8232)	
	L75AE~ L100AE	22,991–23,000 (0,9052–0,9055)	22,91 (0,9020)	

Kolben und Kolbenringe

Seitenpaßtoleranz am 1. Ring (Ringbreite und Ringnut)	L40AE~ L100AE	0,065–0,095 (0,0026–0,0037)	0,15 (0,0059)	
Seitenpaßtoleranz am 2. Ring (Ringbreite und Ringnut)	L40AE~ L100AE	0,03–0,065 (0,0012–0,0026)	0,15 (0,0059)	
Seitenpaßtoleranz am Schmierring (Ringbreite und Ringnut)	L40AE~ L100AE	0,02–0,055 (0,0008–0,0022)	0,15 (0,0059)	

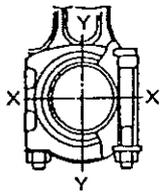
Kolbenring

1. Ring	T Abmessungen	L40AE	2,7–2,9 (0,1063–0,1141)	2,52 (0,0992)	
		L48AE	3,0–3,2 (0,1181–0,1260)	2,77 (0,1091)	
		L60AE~ L70AE	3,2–3,4 (0,1260–0,1339)	2,97 (0,1169)	
		L75AE	3,3–3,5 (0,1299–0,1378)	3,07 (0,1209)	
		L90AE	3,4–3,6 (0,1339–0,1417)	3,17 (0,1248)	
		L100AE	3,6–3,8 (0,1417–0,1496)	3,37 (0,1327)	
	B Abmessungen	L40AE~ L100AE	1,470–1,485 (0,0579–0,0585)	1,36 (0,0535)	
2. Ring	T Abmessungen	L40AE	2,75–2,95 (0,1083–0,1161)	2,75 (0,1083)	
		L48AE	3,0–3,2 (0,1181–0,1260)	2,77 (0,1091)	
		L60AE~ L70AE	3,2–3,4 (0,1260–0,1339)	2,97 (0,1169)	
		L75AE	3,3–3,5 (0,1300–0,1378)	3,07 (0,1209)	
		L90AE	3,4–3,6 (0,1339–0,1417)	3,17 (0,1248)	
		L100AE	3,6–3,8 (0,1417–0,1496)	3,37 (0,1327)	
	B Abmessungen	L40AE~ L70AE	1,470–1,490 (0,0579–0,0587)	1,36 (0,0535)	
	L75AE~ L100AE	1,970–1,990 (0,0776–0,0783)	1,86 (0,0732)		

Einheit: mm (in.)

Teile	Modell	Standard	Service-Beschränkung	Bemerkungen	
Kolbenring					
Schmierring	T Abmessungen	L40AE	2,6–2,8 (0,1024–0,1102)	2,49 (0,0980)	
		L48AE	2,0–2,4 (0,0787–0,0945)	1,99 (0,0783)	
		L60AE~ L70AE	2,1–2,5 (0,0827–0,0984)	2,07 (0,0815)	
		L75AE	2,4–2,8 (0,0945–0,1102)	2,37 (0,0933)	
		L90AE~ L100AE	2,5–2,9 (0,0984–0,1141)	2,47 (0,0972)	
	B Abmessungen	L40AE~ L70AE	3,470–3,490 (0,1366–0,1374)	3,36 (0,1323)	
L75AE~ L100AE		3,970–3,990 (0,1563–0,1571)	3,86 (0,1520)		
Hinterer Spalt	1. Ring	L40AE~ L100AE	0,20–0,35 (0,0078–0,0138)	1,0 (0,0394)	
	2. Ring	L40AE~ L100AE	0,30–0,45 (0,0118–0,0177)	1,0 (0,0394)	
	Schmierring	L40AE~ L100AE	0,15–0,35 (0,0059–0,0138)	1,0 (0,0394)	

Pleuelstange

Kleines Pleuelauge (Kolbenstift)	Innen-Ø	L40AE~ L48AE	19,012–19,024 (0,7485–0,7490)	19,10 (0,7520)	
		L60AE~ L70AE	21,014–21,028 (0,8273–0,8279)	21,10 (0,8307)	
		L75AE~ L100AE	23,025–23,038 (0,9065–0,9070)	23,10 (0,9094)	
	Toleranz am Schmierring	L40AE~ L48AE	0,015–0,030 (0,0006–0,0012)	–	
		L60AE~ L70AE	0,017–0,034 (0,0007–0,0013)	–	
		L75AE~ L100AE	0,028–0,044 (0,0011–0,0017)	–	
Großes Pleuelauge (Kurbelwellenzapfen)	Innen-Ø (Y-Y-Richtung)	L40AE~ L48AE	30,007–30,015 (1,1814–1,1817)	30,09 (1,1846)	
		L60AE~ L70AE	36,007–36,015 (1,4176–1,4179)	36,09 (1,4209)	
		L75AE~ L100AE	40,000–40,042 (1,5748–1,5765)	40,08 (1,5780)	
	Toleranz am Schmierring	L40AE~ L70AE	0,025–0,050 (0,0010–0,0020)	–	
		L75AE~ L100AE	0,033–0,062 (0,0013–0,0024)	–	

Teile	Modell	Standard	Service-Beschränkung	Bemerkungen
-------	--------	----------	----------------------	-------------

Kurbelwelle und Hauptlager

Kurbelwellenzapfen	Stift, Außen-Ø	L40AE~ L48AE	29,965–29,982 (1,1797–1,1804)	29,90 (1,1772)		
		L60AE~ L70AE	35,965–35,982 (1,4159–1,4166)	35,90 (1,4134)		
		L75AE~ L100AE	39,965–39,982 (1,5734–1,5741)	39,90 (1,5709)		
	Toleranz am Schmierring	L40AE~ L70AE	0,025–0,055 (0,0010–0,0022)	-		
		L75AE~ L100AE	0,033–0,062 (0,0013–0,0024)			
	Kurbelwellenende	Seitliche Getriebeab- deckung	L40AE~ L48AE	30,002–30,015 (1,1812–1,1817)	29,91 (1,1776)	
L60AE~ L70AE			35,002–35,018 (1,3780–1,3787)	34,91 (1,3744)		
L75AE~ L100AE			40,002–40,018 (1,5749–1,5755)	39,91 (1,5713)		
Toleranz am Schmierring		L40AE~ L48AE	0,025–0,058 (0,0010–0,0023)	0,17 (0,0067)		
		L60AE~ L100AE	0,025–0,061 (0,0010–0,0024)			
Seitliches Schwungrad		Wellenende, Außen-Ø	L40AE~ L48AE	30,002–30,015 (1,1812–1,1817)	-	
			L60AE~ L70AE	35,007–35,018 (1,3782–1,3787)	-	
			L75AE~ L100AE	40,007–40,018 (1,5751–1,5755)	-	
Wellenende		Seitliches Schwungrad	Lager, Innen-Ø	L40AE~ L48AE	29,990–30,000 (1,1807–1,1811)	-
				L60AE~ L70AE	34,988–35,000 (1,3775–1,3780)	-
	L75AE~ L100AE			39,988–40,000 (1,5743–1,5748)	-	
	Verbundstück	L40AE~ L48AE	0,002–0,025 (0,0008–0,0010)	-	Paßsitz	
		L60AE~ L70AE	0,007–0,030 (0,0003–0,0012)	-		
		L75AE~ L100AE				

Einheit: mm (in.)

Teile	Modell	Standard	Service-Beschränkung	Bemerkungen	
Nockenwelle					
Nadellager am seitlichen Zylinderblock	Schaft, Außen-Ø	L40AE~ L100AE	14,989–15,000 (0,5901–0,5906)	14,92 (0,5874)	
	Lager, Innen-Ø	L40AE~ L100AE	15,016–15,034 (0,5912–0,5919)	–	
	Toleranz am Schmierring	L40AE~ L100AE	0,016–0,045 (0,0006–0,0018)	–	
Kugellager an seitlichem Kurbelgehäusedeckel	Stange, Außen-Ø	L40AE~ L48AE	24,980–24,993 (0,9835–0,9840)	24,90 (0,9803)	
		L60AE~ L70AE	29,980–29,993 (1,1803–1,1808)	29,90 (1,1772)	
		L75AE~ L100AE	34,980–34,993 (1,3772–1,3777)	34,90 (1,3740)	
Kugellager an seitlichem Kurbelgehäusedeckel	Lager, Innen-Ø	L40AE~ L48AE	24,990–25,000 (0,9839–0,9843)	25,02 (0,9850)	
		L60AE~ L70AE	29,990–30,000 (1,1807–1,1811)	30,02 (1,1819)	
		L75AE~ L100AE	34,990–35,000 (1,3776–1,3780)	35,02 (1,3787)	
	Toleranz am Schmierring	L40AE~ L48AE	L 0,020–0,030 T (0,0008–0,0012)	0,08–0,10 (0,0031–0,0039)	L: Grobpassung T: Paßsitz
		L60AE~ L70AE			
		L75AE~ L100AE			
Axialdruck-Toleranz (Paßtoleranz in Achsrichtung)	L40AE~ L100AE	0,040–0,280 (0,0016–0,0110)	0,45 (0,0177)		

Stößel

Stößel für Einlaß/Auslaß-Ventile	Stange, Außen-Ø	L40AE~ L100AE	6,960–6,980 (0,2740–0,2748)	6,87 (0,2705)	
	Loch-Ø (Zylinderblock)	L40AE~ L100AE	7,000–7,015 (0,2756–0,2762)	7,06 (0,2780)	
	Toleranz am Schmierring	L40AE~ L100AE	0,020–0,055 (0,0008–0,0022)	–	
Stößel für Kraftstoff-Einspritzpumpe	Außen-Ø	L40AE~ L100AE	23,972–23,993 (0,9438–0,9446)	23,89 (0,9405)	
	Loch-Ø (Zylinderblock)	L40AE~ L100AE	24,000–24,033 (0,9449–0,9462)	24,06 (0,9472)	
	Toleranz am Schmierring	L40AE~ L100AE	0,007–0,061 (0,0003–0,0024)	–	

Teile	Modell	Standard	Service-Beschränkung	Bemerkungen
-------	--------	----------	----------------------	-------------

Kurbelgehäusedeckel

Kurbelwellenlagerteil	Innen-Ø	L40AE~ L48AE	34,000–34,025 (1,3386–1,3396)	–	
		L60AE~ L70AE	39,000–39,025 (1,5354–1,5364)	–	
		L75AE~ L100AE	44,000–44,025 (1,7323–1,7333)	–	
	Lager, Außen-Ø (glatt)	L40AE~ L48AE	34,070–34,105 (1,3413–1,3427)	–	
		L60AE~ L70AE	39,070–39,105 (1,5382–1,5396)	–	
		L75AE~ L100AE	44,085–44,120 (1,7356–1,7370)	–	
	Verbundstück	L40AE~ L70AE	0,045–0,105 (0,0018–0,0041)	–	Paßsitz
		L75AE~ L100AE	0,060–0,120 (0,0024–0,0047)	–	
	Lagermetall, Innen-Ø (glat- tes Metall)	L40AE~ L48AE	30 (1,1811)	30,13 (1,1862)	
		L60AE~ L70AE	35 (1,3780)	35,13 (1,3831)	
		L75AE~ L100AE	40 (1,5748)	40,13 (1,5800)	
	Nockenwellenlagerteil	Innen-Ø	L40AE~ L48AE	51,945–51,965 (2,0451–2,0455)	–
L60AE~ L70AE			61,940–61,960 (2,4386–2,4394)	–	
L75AE~ L100AE			71,935–71,955 (2,8321–2,8329)	–	
Kugellager, Außen-ø		L40AE~ L48AE	51,987–52,000 (2,0467–2,0472)	–	Paßsitz
		L60AE~ L70AE	61,987–62,000 (2,4404–2,4409)	–	
		L75AE~ L100AE	71,987–72,000 (2,8341–2,8346)	–	
Verbundstück		L40AE~ L48AE	0,022–0,055 (0,0009–0,0022)	–	
		L60AE~ L70AE	0,027–0,060 (0,0011–0,0024)	–	
		L75AE~ L100AE	0,032–0,065 (0,0013–0,0026)	–	

Einheit: mm (in.)

Teile	Modell	Standard	Service-Beschränkung	Bemerkungen
-------	--------	----------	----------------------	-------------

Zylinderblock

Kurbelwellenlagerteil	Innen-Ø	L40AE~ L48AE	71,9905–72,0095 (2,8343–2,8350)	–	
		L60AE~ L70AE	79,980–79,996 (3,1488–3,1494)	–	
		L75AE~ L100AE	89,984–90,000 (3,5427–3,5433)	–	
	Kugellager, Außen-Ø	L40AE~ L48AE	71,987–72,000 (2,8341–2,8346)	–	
		L60AE~ L70AE	79,987–80,000 (3,1491–3,1496)	–	
		L75AE~ L100AE	89,985–90,000 (3,5427–3,5433)	–	
	Verbundstück	L40AE~ L48AE	0,0225–0,0095 (0,00089–0,00037)	–	
		L60AE~ L70AE	0,009–0,020 (0,00035–0,00079)	–	
		L75AE~ L100AE	0,015–0,016 (0,00059–0,00063)	–	
Nockenwellenlagerteil	Innen-Ø	L40AE~ L100AE	20,957–20,978 (0,8251–0,8259)	–	
Zylinderbuchse, Innen-Ø	L40AE	68,000–68,030 (2,6771–2,6783)	68,16 (2,6835)		
	L48AE	70,000–70,030 (2,7559–2,7571)	70,16 (2,7622)		
	L60AE	75,000–75,030 (2,9528–2,9539)	75,18 (2,9598)		
	L70AE	78,000–78,030 (3,0709–3,0720)	78,18 (3,0779)		
	L75AE	80,000–80,030 (3,1496–3,1509)	80,18 (3,1567)		
	L90AE	84,000–84,030 (3,3071–3,3083)	84,18 (3,3142)		
	L100AE	86,000–86,030 (3,3858–3,3870)	86,18 (3,3929)		

Service-Standards

Einheit: mm (in.)

Teile	Modell	Standard	Service-Beschränkung	Bemerkungen
-------	--------	----------	----------------------	-------------

Ölpumpe (Trochoidpumpe)

Außen	Äußerer Drehflügel, Außen-Ø	L40AE~ L100AE	28,96–28,98 (1,1402–1,1409)	28,90 (1,1378)	
	Gehäuse, Innen-Ø (Kurbelgehäusedeckel)	L40AE~ L100AE	29,100–29,121 (1,1457–1,1465)	29,18 (1,1488)	
	Toleranz zwischen innerem Drehflügel, Innen-Ø, und äußerem Drehflügel, Außen-Ø	L40AE~ L100AE	0,120–0,161 (0,0047–0,0063)	–	
Breite	Breite des inneren und äußeren Drehflügels	L40AE~ L100AE	7,97–8,00 (0,3138–0,3150)	7,90 (0,3110)	
	Gehäusetiefe	L40AE~ L100AE	8,02–8,05 (0,3157–0,3169)	8,10 (0,3189)	
	Toleranz zwischen Gehäuse und innerem/äußerem Drehflügel	L40AE~ L100AE	0,02–0,08 (0,0008–0,0031)	–	
Toleranz zwischen innerem und äußerem Drehflügel		L40AE~ L100AE	<0,14 (0,0055)	0,25 (0,0098)	
Zylinder-Kompressionsdruck bei einer Motordrehzahl von 3000 U/min. (Anlasser drehen)		L40AE~ L100AE	2942 kPa (30 kgf/cm ²) [427 psi]	2452 kPa (25 kgf/cm ²) [356 psi]	
Zylinder-Kompressionsdruck bei einer Motordrehzahl von 500 U/min. (Rückstoßanlasser betätigen)		L40AE~ L100AE	2452 kPa (25 kgf/cm ²) [356 psi]	1961 kPa (20 kgf/cm ²) [284 psi]	

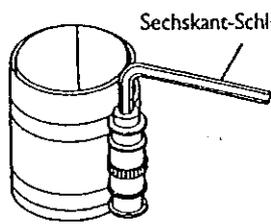
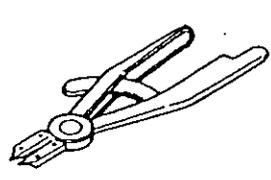
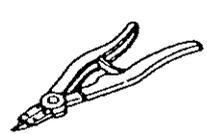
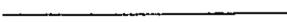
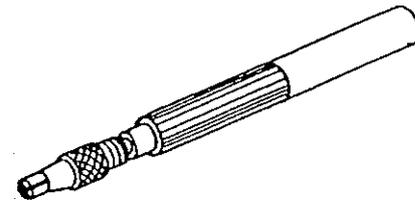
X

3. Zerlegung und Zusammenbau

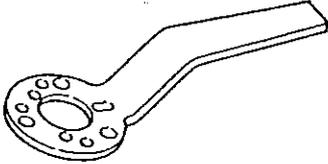
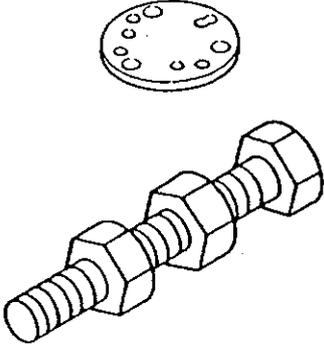
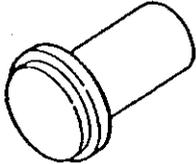
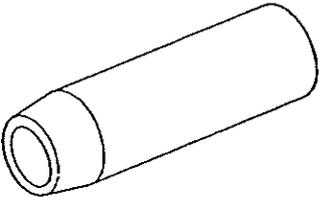
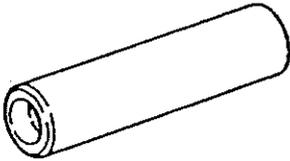
3.1 WERKZEUGE; MESSGERÄTE UND INSTRUMENTE

Nachstehend aufgeführte Werkzeuge, Einspannvorrichtungen und anderes Wartungsgerät zwecks Durchführung akkurater Messungen, korrekter Diagnose sowie ordnungsgemäßer Wartung bereit legen.

1. Werkzeuge

Bezeichnung des Werkzeugs	Beschreibung (YANMAR Code-No.)	Abbildung
YANMAR-Werkzeugset	Typ A (enthält 65 Werkzeuge) (955000-00001) Typ B (enthält 46 Werkzeuge) (955000-00002)	— —
Kolben-Montagewerkzeug	Im Handel erhältlich (955000-02476) Für \varnothing 60 – 125	 Sechskant-Schlüssel
Sprengringzange für innen	(28190-000130) (im YANMAR-Werkzeugset enthalten)	
Sprengringzange für außen	(28190-000020) (im YANMAR-Werkzeugset enthalten)	
Werkzeug zum Ausbau des Kolbenrings	(135410-92140)	
Reinigungsnaedel für Kraftstoff-Einspritzventil	Draht (\varnothing 0,19 verwenden) Im Handel erhältlich	
	Stiftführung Im Handel erhältlich (28210-000010)	

Zerlegung und Zusammenbau

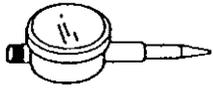
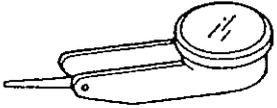
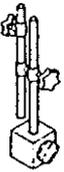
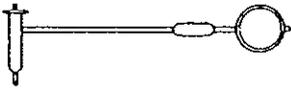
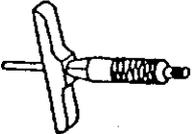
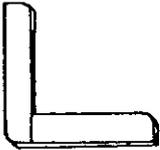
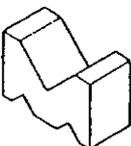
Bezeichnung des Werkzeugs	Beschreibung (YANMAR Code-No.)	Abbildung															
Mutterschlüssel für Schwungrad*	Spezialwerkzeug zum Festziehen der Kurbelwellenmutter (114250-92101)																
Schwungrad-Ausziehwerkzeug*	(114250-92121) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Modell</th> <th>Schraube</th> <th>Stückzahl</th> <th>Mutter</th> <th>Stückzahl</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L40AE - L70AE</td> <td>26116-060454</td> <td>3</td> <td>26716-060002</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>L75AE - L100AE</td> <td>-</td> <td>4</td> <td>-</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	Modell	Schraube	Stückzahl	Mutter	Stückzahl	L40AE - L70AE	26116-060454	3	26716-060002	6	L75AE - L100AE	-	4	-	8	
Modell	Schraube	Stückzahl	Mutter	Stückzahl													
L40AE - L70AE	26116-060454	3	26716-060002	6													
L75AE - L100AE	-	4	-	8													
Montagewerkzeug für Öldichtung*	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Code</th> <th colspan="2">Entsprechendes Teil</th> </tr> <tr> <th>Zylinderblock (Kurbelwelle)</th> <th>Seitenabdeckung (Kurbel- & Nockenwelle)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>114250-92311</td> <td>-</td> <td>L40AE ~ L48AE</td> </tr> <tr> <td>114350-92311</td> <td>L40AE ~ L70AE</td> <td>L60AE ~ L70AE</td> </tr> <tr> <td>114650-92310</td> <td colspan="2">L75AE ~ L100AE</td> </tr> </tbody> </table>	Code	Entsprechendes Teil		Zylinderblock (Kurbelwelle)	Seitenabdeckung (Kurbel- & Nockenwelle)	114250-92311	-	L40AE ~ L48AE	114350-92311	L40AE ~ L70AE	L60AE ~ L70AE	114650-92310	L75AE ~ L100AE			
Code	Entsprechendes Teil																
	Zylinderblock (Kurbelwelle)	Seitenabdeckung (Kurbel- & Nockenwelle)															
114250-92311	-	L40AE ~ L48AE															
114350-92311	L40AE ~ L70AE	L60AE ~ L70AE															
114650-92310	L75AE ~ L100AE																
Montageführung für Öldichtung*	Nach Einführen der Dichtung in das Kurbelgehäusedeckel dient dieses Werkzeug zur Montage des Kurbelgehäusedeckels am Zylinderblock. Vorrichtung zum Einbau der Öldichtungen in der Kurbel- und Nockenwelle <table border="1"> <thead> <tr> <th>Code</th> <th>Entsprechendes Modell</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>114250-92301</td> <td>L40AE-S, L48AE-S, L40AE-D, L48AE-D</td> </tr> <tr> <td>114268-92300</td> <td>L40AE-DE, L48AE-DE</td> </tr> <tr> <td>114350-92301</td> <td>L60AE-S, L70AE-S, L60AE-D, L70AE-D</td> </tr> <tr> <td>114368-92300</td> <td>L60AE-DE, L70AE-DE</td> </tr> <tr> <td>114650-92300</td> <td>L75AE-S, L90AE-S, L100AE-S</td> </tr> <tr> <td>114668-92300</td> <td>L75AE-DE, L90AE-DE, L100AE-DE</td> </tr> </tbody> </table>	Code	Entsprechendes Modell	114250-92301	L40AE-S, L48AE-S, L40AE-D, L48AE-D	114268-92300	L40AE-DE, L48AE-DE	114350-92301	L60AE-S, L70AE-S, L60AE-D, L70AE-D	114368-92300	L60AE-DE, L70AE-DE	114650-92300	L75AE-S, L90AE-S, L100AE-S	114668-92300	L75AE-DE, L90AE-DE, L100AE-DE		
Code	Entsprechendes Modell																
114250-92301	L40AE-S, L48AE-S, L40AE-D, L48AE-D																
114268-92300	L40AE-DE, L48AE-DE																
114350-92301	L60AE-S, L70AE-S, L60AE-D, L70AE-D																
114368-92300	L60AE-DE, L70AE-DE																
114650-92300	L75AE-S, L90AE-S, L100AE-S																
114668-92300	L75AE-DE, L90AE-DE, L100AE-DE																
Montagewerkzeug zum Einsetzen der Ventilstangendichtung*	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Modell</th> <th>Code</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L40AE, L48AE</td> <td>114250-92350</td> </tr> <tr> <td>L60AE, L70AE</td> <td>114350-92350</td> </tr> <tr> <td>L75AE-100AE</td> <td>114650-92350</td> </tr> </tbody> </table>	Modell	Code	L40AE, L48AE	114250-92350	L60AE, L70AE	114350-92350	L75AE-100AE	114650-92350								
Modell	Code																
L40AE, L48AE	114250-92350																
L60AE, L70AE	114350-92350																
L75AE-100AE	114650-92350																

*Die Abmessungen des Montagewerkzeugs für die Öldichtung, die Montageführung der Öldichtung, für den Befestigungsgriff des Schwungrads, der Ausziehvorrichtung für das Schwungrad und das Montagewerkzeug für der Ventilstangendichtung sind im Detail in Anhang 2 aufgeführt.

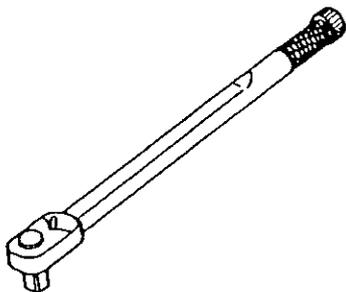
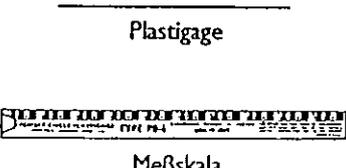
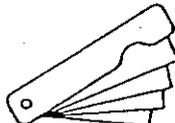
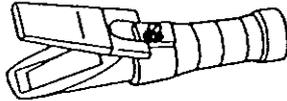
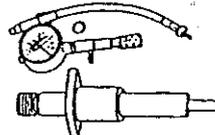
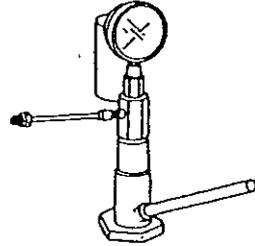
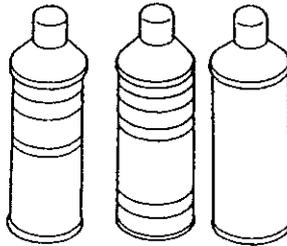
2. Meßgeräte, Instrumente und Wartungszubehör

(Erforderlich für kleine und mittlere Motoren-Werkstätten)

– Typische Abmessungen –

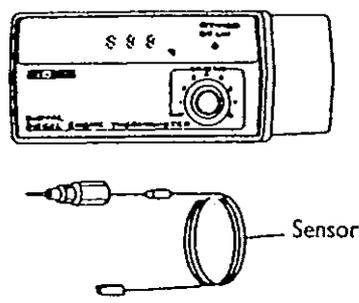
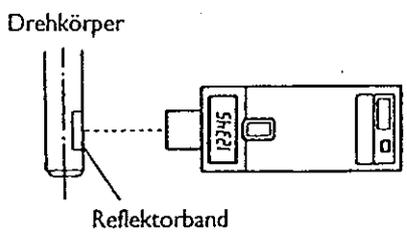
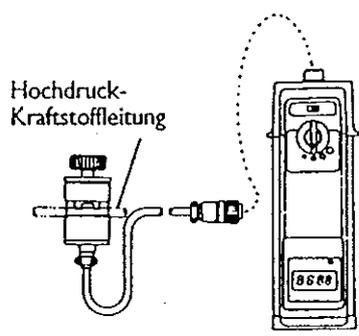
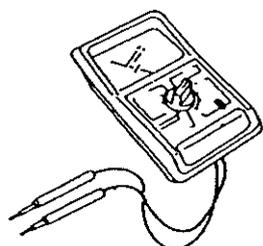
Bezeichnung des Instruments	Beschreibung		Abbildung									
Meßgerät	<p style="text-align: center;">mm (in.)</p> <table border="1"> <tr> <td>1 versch.</td> <td>0,01 (0,0004)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Bereich</td> <td>0–5 (0–0,197)</td> </tr> <tr> <td>0–10 (0–0,394)</td> </tr> </table>		1 versch.	0,01 (0,0004)	Bereich	0–5 (0–0,197)	0–10 (0–0,394)	Zum Messen von Verbiegungen oder Rissen im Schaft, in der Oberfläche usw.				
1 versch.	0,01 (0,0004)											
Bereich	0–5 (0–0,197)											
	0–10 (0–0,394)											
Hebel-Meßgerät	<p style="text-align: center;">mm (in.)</p> <table border="1"> <tr> <td>1 versch.</td> <td>0,01 (0,0004)</td> </tr> <tr> <td>Bereich</td> <td>0–0,8 (0–0,031)</td> </tr> </table>		1 versch.	0,01 (0,0004)	Bereich	0–0,8 (0–0,031)	Zum Messen von Stellen, die für normale Anzeigeräte zu schmal sind oder zu tief liegen.					
1 versch.	0,01 (0,0004)											
Bereich	0–0,8 (0–0,031)											
Magnetvorrichtung	<p style="text-align: center;">mm (in.)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Hauptanlegebalken (Durchmesser x Länge)</th> <th>Zusätzlicher Anlegebalken (Durchmesser x Länge)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12 x 176 (0,472 x 6,929)</td> <td>10 x 165 (0,394 x 6,496)</td> </tr> <tr> <td>14 x 183 (0,551 x 7,205)</td> <td>12 x 165 (0,472 x 6,496)</td> </tr> </tbody> </table>		Hauptanlegebalken (Durchmesser x Länge)	Zusätzlicher Anlegebalken (Durchmesser x Länge)	12 x 176 (0,472 x 6,929)	10 x 165 (0,394 x 6,496)	14 x 183 (0,551 x 7,205)	12 x 165 (0,472 x 6,496)	Zur Befestigung der Meßanzeigeräte in verschiedenen Position zwecks einfachen und akkuraten Ablesens.			
Hauptanlegebalken (Durchmesser x Länge)	Zusätzlicher Anlegebalken (Durchmesser x Länge)											
12 x 176 (0,472 x 6,929)	10 x 165 (0,394 x 6,496)											
14 x 183 (0,551 x 7,205)	12 x 165 (0,472 x 6,496)											
Mikrometer	<p style="text-align: center;">Bereich mm (in.)</p> <table border="1"> <tr> <td>0–25</td> <td>(0–0,984)</td> </tr> <tr> <td>25–50</td> <td>(0,984–1,969)</td> </tr> <tr> <td>50–75</td> <td>(1,969–2,953)</td> </tr> <tr> <td>75–100</td> <td>(2,953–3,937)</td> </tr> </table>		0–25	(0–0,984)	25–50	(0,984–1,969)	50–75	(1,969–2,953)	75–100	(2,953–3,937)	Zum Messen des Außen-Ø der Kurbelwelle, des Kolbens, des Kolbenstifts, usw.	
0–25	(0–0,984)											
25–50	(0,984–1,969)											
50–75	(1,969–2,953)											
75–100	(2,953–3,937)											
Bohrlehre	<p style="text-align: center;">Bereich mm (in.)</p> <table border="1"> <tr> <td>10–18</td> <td>(0,394–0,70)</td> </tr> <tr> <td>18–35</td> <td>(0,709–1,378)</td> </tr> <tr> <td>35–60</td> <td>(1,378–2,362)</td> </tr> <tr> <td>50–100</td> <td>(1,969–3,937)</td> </tr> </table>		10–18	(0,394–0,70)	18–35	(0,709–1,378)	35–60	(1,378–2,362)	50–100	(1,969–3,937)	Zum Messen des Innen-Ø der Einsatzzylinder und Lager.	
10–18	(0,394–0,70)											
18–35	(0,709–1,378)											
35–60	(1,378–2,362)											
50–100	(1,969–3,937)											
Schublehren	<p style="text-align: center;">mm (in.)</p> <table border="1"> <tr> <td>1 versch.</td> <td>0,05 (0,002)</td> </tr> <tr> <td>Bereich</td> <td>0–150 (0–5,906)</td> </tr> </table>		1 versch.	0,05 (0,002)	Bereich	0–150 (0–5,906)	Zum Messen des Außen-Ø, der Tiefe, der Dicke, der Breite usw.					
1 versch.	0,05 (0,002)											
Bereich	0–150 (0–5,906)											
Tiefen-Mikrometer	<p style="text-align: center;">mm (in.)</p> <table border="1"> <tr> <td>1 versch.</td> <td>0–25 (0–0,984)</td> </tr> </table>		1 versch.	0–25 (0–0,984)	Zum Messen von Vertiefungen und Rissen in der Führungsbuchse.							
1 versch.	0–25 (0–0,984)											
Viereckig	<p style="text-align: center;">mm (in.)</p> <table border="1"> <tr> <td>Maße</td> <td>100 (3,937)</td> </tr> </table>		Maße	100 (3,937)	Zum Messen des Neigungswinkels der Ventülfeder und der Rechteckigkeit verschiedener Teile.							
Maße	100 (3,937)											
Auflegebock	<p style="text-align: center;">mm (in.)</p> <table border="1"> <tr> <td>Maße</td> <td>100 x 50 x 55 (3,937 x 1,9685 x 2,165 in.)</td> </tr> </table>		Maße	100 x 50 x 55 (3,937 x 1,9685 x 2,165 in.)	Zum Messen der Durchbiegung eines Schafts.							
Maße	100 x 50 x 55 (3,937 x 1,9685 x 2,165 in.)											

Zerlegung und Zusammenbau

Bezeichnung des Instruments (Yanmar Code-No.)	Beschreibung		Abbildung								
Drehmoment- schlüssel	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Maße mm (in.)</th> <th>Bereich kg-cm (lb-ft)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6-14 (0,236-0,551)</td> <td>40-300 (2,9-21,7) 300-800 (21,7-57,8)</td> </tr> <tr> <td>15 (0,591) 17 (0,669) 19 (0,748) 21 (0,827)</td> <td>300-1,600 (21,7-115,7)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Zum Festziehen der Schrauben und Muttern mit vorgegebenen Drehmomenten.</p>		Maße mm (in.)	Bereich kg-cm (lb-ft)	6-14 (0,236-0,551)	40-300 (2,9-21,7) 300-800 (21,7-57,8)	15 (0,591) 17 (0,669) 19 (0,748) 21 (0,827)	300-1,600 (21,7-115,7)			
Maße mm (in.)	Bereich kg-cm (lb-ft)										
6-14 (0,236-0,551)	40-300 (2,9-21,7) 300-800 (21,7-57,8)										
15 (0,591) 17 (0,669) 19 (0,748) 21 (0,827)	300-1,600 (21,7-115,7)										
Plastigage	<p>Zum Messen der Toleranz am Schmierling zwischen Kurbelwellenzapfen und Hauptlager.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Typ</th> <th>Entsprechende Toleranz in mm (in.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PG-1 (Grün)</td> <td>0,025-0,076 (0,001-0,003)</td> </tr> <tr> <td>PR-1 (Rot)</td> <td>0,051-0,152 (0,002-0,006)</td> </tr> <tr> <td>PB-1 (Grau)</td> <td>0,102-0,229 (0,004-0,009)</td> </tr> </tbody> </table>		Typ	Entsprechende Toleranz in mm (in.)	PG-1 (Grün)	0,025-0,076 (0,001-0,003)	PR-1 (Rot)	0,051-0,152 (0,002-0,006)	PB-1 (Grau)	0,102-0,229 (0,004-0,009)	<p>Plastigage</p>  <p>Meßskala</p>
Typ	Entsprechende Toleranz in mm (in.)										
PG-1 (Grün)	0,025-0,076 (0,001-0,003)										
PR-1 (Rot)	0,051-0,152 (0,002-0,006)										
PB-1 (Grau)	0,102-0,229 (0,004-0,009)										
Dickenlehre	<p>Zum Messen der Toleranz zwischen den Kolbenringen und den Kolbenrillen oder zwischen der Wellenkupplung während des Einbaus.</p>										
Akkusäure-Tester (955000-00013)	<p>Zur Überprüfung des Frostschutzes und der Akkusäure auf Säuredichte und Ladezustand.</p>										
Kompressions- Meßgerät	<p>L40AE - L100AE Werkzeug-Set TOL-97190060</p> <p>Zum Messen des Kompressionsdrucks im Zylinder.</p>										
Düsen-Tester (737600-93502) Hochdruck-Rohr (124233-93400)	<p>Druck-Meßgeräte: 0-500 kg/cm²</p> <p>Zur Überprüfung des Sprühstrahls und des Sprühdruks im Kraftstoff-Einspritzventil.</p>										
Farb- Penetrationsmittel (zum Aufspüren von Ribbildung) Sprüh-Set (3 Flaschen) (975500-004560)	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Penetrationsmittel (97550-00451)</td> <td>450 cc (27,5 cu. in.)</td> </tr> <tr> <td>Entwickler (97550-004520)</td> <td>450 cc (27,5 cu. in.)</td> </tr> <tr> <td>Reinigungsmittel (97550-004530)</td> <td>450 cc (27,5 cu. in.)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Zum Aufspüren von offenen Rissen und Sprüngen in der Oberfläche.</p>		Penetrationsmittel (97550-00451)	450 cc (27,5 cu. in.)	Entwickler (97550-004520)	450 cc (27,5 cu. in.)	Reinigungsmittel (97550-004530)	450 cc (27,5 cu. in.)			
Penetrationsmittel (97550-00451)	450 cc (27,5 cu. in.)										
Entwickler (97550-004520)	450 cc (27,5 cu. in.)										
Reinigungsmittel (97550-004530)	450 cc (27,5 cu. in.)										

3. Instrumente

(geeignetes Thermometer und Tachometer aus nachstehend aufgeführten Typen auswählen.)

Bezeichnung des Instruments (Yanmar Code-No.)		Beschreibung	Abbildung
Thermometer	Digital-Ausführung Modell: BT-800 (955000-08000)	Sofortige Messung der Temperatur in jedem Zylinder unter Verwendung eines Auswahlschalters.	
	Sensor (955000-08640)	CA 64	
Tachometer	Photoelektrische Ausführung (kontaktlos) Modell HT-441 (95500H-T4410)	An der Außenseite der sich drehenden Teile wird ein Reflektorband angebracht, um die U/min. zu messen. Geeignet zum Messen der U/min. von Reduktionsgetrieben, Übersetzungsgetrieben und Übersetzungsrädern.	
	Reflektorband (10 Stück) (955000-01041)		
	Hochdruck-Kraftstoff Rohrklemme Modell: GE-450 (955000-01045)	Zum Messen der U/min. eines Motors unter Verwendung eines Impulssystems.	
Leitungskreislauf-Tester		Zum Messen des Widerstandes, der Gleichstrom-Spannung, der Wechselstrom-Spannung und zum Messen bei Dauerbetrieb.	

3.2 ANZIEHEN DER DREHMOMENTE

Drehmoment für Standard-Schrauben und -muttern:

M6 70–100 kg-cm (5,1–7,2 lb-ft)

M8 180–200 kg-cm (13–14,5 lb-ft)

Sofern angegeben, mit dem jeweiligen Drehmoment anziehen	Modell	Gewinde No. Durchmesser x Gang	Festzieh-Drehmoment kg-cm (lb-ft)	Bemerkungen
Ventilstößelauflage	L40AE-L70AE	M8 x 1,25	200–230 (14,5–16,6)	Sechskant-Abmessung: 12
	L75AE-L100AE	M10 x 1,5	430–470 (31,1–34,0)	Sechskant-Abmessung: 14
Schwungradendmuttern*	L40AE-L70AE	M16 x 1,5	1200–1300 (86,8–94,0)	Sechskant-Abmessung: 24
	L75AE-L100AE	M18 x 1,5	2200–2300 (159,1–166,3)	
Schrauben für Kurbelgehäusedeckel	L40AE-L48AE	14-M6 x 1,0	100–120 (7,2–8,7)	Sechskant-Abmessung: 10
	L60AE-L100AE	13-M8 x 1,25	200–230 (14,5–16,7)	Sechskant-Abmessung: 12
Verstärkungsbolzen am Kurbelgehäusedeckel	L40AE-L100AE	M8 x 1,25	200–230 (14,5–16,6)	
Stiftbolzen (Bolzenseite)*	L40AE-L48AE	4-M8 x 1,25	130–150 (9,4–10,8)	"Schraubensicherungsmittel" verwenden
	L60AE-L70AE	4-M9 x 1,25	130–150 (9,4–10,8)	
	L75AE-L100AE	4-M10 x 1,5	130–150 (9,4–10,8)	
Zylinderkopfmuttern*	L40AE-L48AE	4-M8 x 1,25	280–320 (20,3–23,1)	Öl auf Gewinde geben Sechskant-Abmessung: 12
	L60AE-L70AE	4-M9 x 1,25	420–460 (30,4–33,3)	Sechskant-Abmessung: 14
	L75AE-L100AE	4-M10 x 1,5	540–580 (39,0–42,0)	Sechskant-Abmessung: 17
Mutter für Brennstofföl-Düsenkasten	L40AE-L100AE	1-0,605-40UNS-2B	400–450 (28,9–32,5)	Sechskant-Abmessung: 15
Brennstofföl-Förderpumpenhalter	L40AE-L100AE	M14 x 1,5	300–350 (21,7–25,3)	Sechskant-Abmessung: 17
Stiftbolzen für Brennstoffpumpe (Bolzenseite)*	L40AE-L100AE	3-M6 x 1,0	70–100 (5,1–7,2)	"Schraubensicherungsmittel" verwenden
Brennstoffpumpen-Muttern	L40AE-L100AE	3-M6 x 1,0	100–120 (7,2–8,7)	Sechskant-Abmessung: 10
Brennstoffdüsen-Schrauben (Bolzenseite)*	L40AE-L100AE	2-M6 x 1,0	70–100 (5,1–7,2)	"Schraubensicherungsmittel" verwenden
Brennstoff-Einspritzdüsenmuttern	L40AE-L100AE	2-M6 x 1,0	100–120 (7,2–8,7)	Sechskant-Abmessung: 10
Pleuelstangebolzen & -muttern*	L40AE-L70AE	2-M7 x 1,0	180–210 (13–15,2)	Öl auf Gewinde geben Sechskant-Abmessung: 10
	L75AE-L100AE	2-M8 x 1,0	375–425 (27,1–30,7)	Sechskant-Abmessung: 13

Anmerkungen:

1. Bei mit * markierten Schrauben und Muttern ist Motoröl auf das Gewinde und die Auflagefläche zu geben.
2. Bei mit ● markierten Schrauben und Muttern ist ein Schraubensicherungsmittel vor dem Zusammenbau auf das Gewinde zu geben.

3.3 WARTUNGSPLAN

Regelmäßige Wartung ist die Voraussetzung für einen leichtläufigen und langlebigen Motor. In der nachstehenden Tabelle sind die Termine aufgeführt, an die eine Inspektion vorgenommen werden sollte.

○ Überprüfen, ergänzen ● Ersetzen

Betriebsstunden		Täglich	Alle 20-50 Stunden	Alle 100 Stunden	Alle 200 Stunden	Alle 500 Stunden	Alle 1.000 Stunden
Alle Schrauben und Muttern überprüfen und nachziehen		○				(Kopfschraube festziehen) ○	
Überprüfen und Motoröl nachfüllen		○					
Motoröl wechseln			(1.) ●	(2. und danach) ●			
Kraftstofföl überprüfen und nachfüllen		○					
Ölfiler säubern und ersetzen							je nach Bedarf ersetzen ●
Luftreiniger (als Einsatz)	Papier	(Unter staubigen Bedingungen muß der Einsatz häufiger erneuert werden)				● alle 500 Stunden	
	Ölbad					●	
Kraftstofffilter säubern						○	(erneuern) ●
Auf Öl-Leckverluste überprüfen (Motoröl, Kraftstofföl)		○					
Einspritzdüse überprüfen						○	
Einspritzpumpe überprüfen						○	
Ventiltoleranz an Einlaß/Auslaßventilen überprüfen			(1.) ○			○	
Inspektion und Planschleifen der Einlaß/Auslaßventilsitze							○
Kolbenring erneuern							●
Oberfläche an Kohlebürste und Schleifring überprüfen						○	(bei YDG-Generator)
Akkusäurestand überprüfen		Akku einmal monatlich überprüfen und nötigenfalls Säure nachfüllen					
Kraftstoff von Brennöltank ablassen		Monatlich					
Kraftstoffleitung überprüfen						(nötigenfalls erneuern) ○	
Funkenfänger säubern (optional)				○			

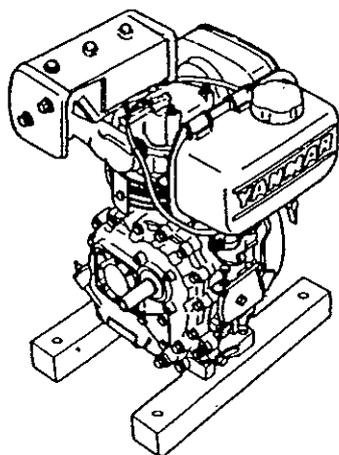
3.4 VORGEHENSWEISE BEI DER ZERLEGUNG

Grundlegende Schritte

- Erforderliche Werkzeuge, Vorrichtungen und Meßgeräte bereithalten.
- Notizheft usw. zum Festhalten der Wartungsinformationen bereithalten.
- Behälter mit Reinigungslösung zum Säubern der Teile füllen.
- Speziellen Platz für die Teile und den Behälter bereithalten.
- Altes Schmieröl vom Motor ablassen.
- Zerlegte Teile ordnen.
- Alle Schrauben und Muttern zu den entsprechenden Teilen legen, um Fehler beim Wiederaufbau zu vermeiden.
- Vor dem Zerlegen genau feststellen, wo das Problem liegt. Keine überflüssigen Teile entfernen.

1. Kraftstofftank

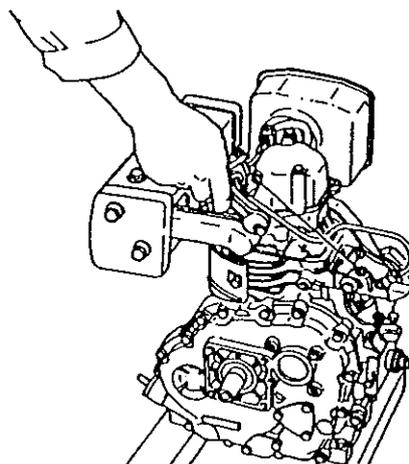
- 1) Überlaufrohr in Richtung Tank herausziehen.
- 2) Schlauchklemme an der Pumpenseite der Kraftstoffleitung lösen.
- 3) Kraftstofftank-Verankerung entfernen. (oberer Teil)
- 4) Kraftstofftank entfernen. (Ölleitung an der Pumpenseite nach oben und dann herausziehen)
 - Schlauchklemme an der Pumpenseite lösen.



Entfernen des Kraftstofftanks

2. Auspuff-Schalldämpfer

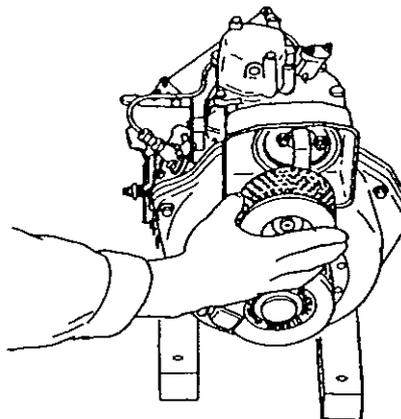
- 1) Flanschmuttern entfernen.
- 2) Verankerungsbolzen entfernen.



Entfernen des Auspuff-Schalldämpfers

3. Luftreiniger

- 1) Luftreiniger-Abdeckung entfernen.
- 2) Filtereinsatz herausziehen.
- 3) Reinigungskasten entfernen.



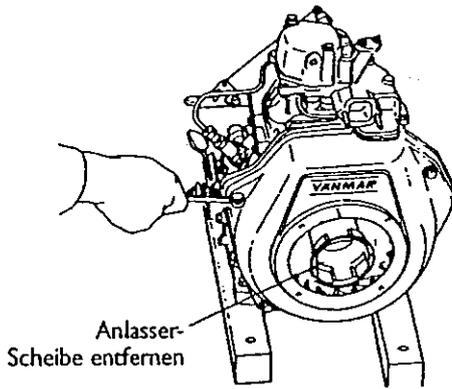
Entfernen des Luftreinigers

4. Rückstoßanlasser

Der Rückstoßanlasser braucht nicht jedesmal entfernt zu werden. Nur bei Bedarf ausbauen.

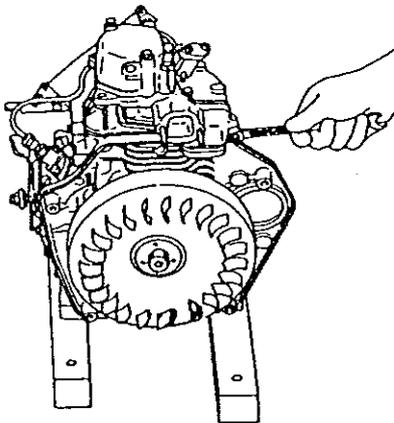
5. Kühlventilator-Gehäuse

Kühlventilator-Gehäuse entfernen.



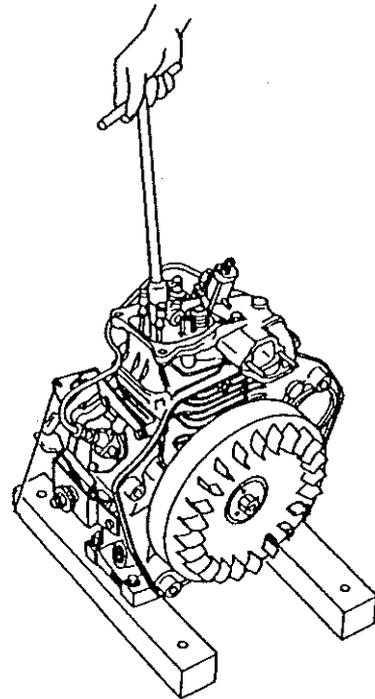
Entfernen des Kühlventilator-Gehäuses

6. **Anlasser-Scheibe**
Anlasser-Scheibe entfernen.
7. **Luft-Ansaugkrümmer**
Luft-Ansaugkrümmer entfernen.



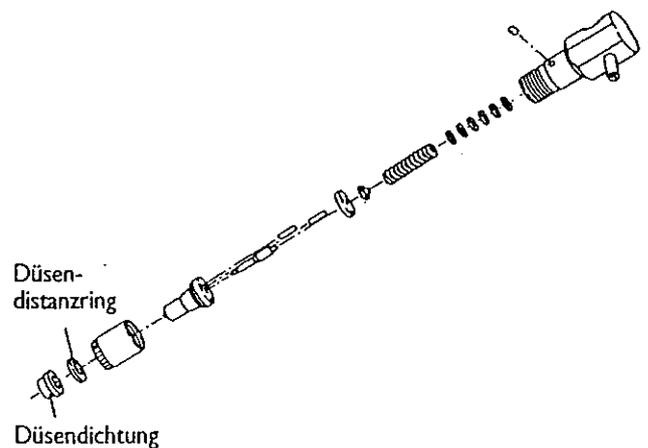
Entfernen des Luft-Ansaugkrümmers

8. **Anlasser**
(nur für Anlasser-Ausführung)
Anlasser entfernen.
9. **Ventilstößeldeckel**
Ventilstößeldeckel entfernen.
10. **Ventilstößel-Gruppe**
Ventilstößel-Gruppe entfernen.



Entfernen der Ventilstößel-Gruppe

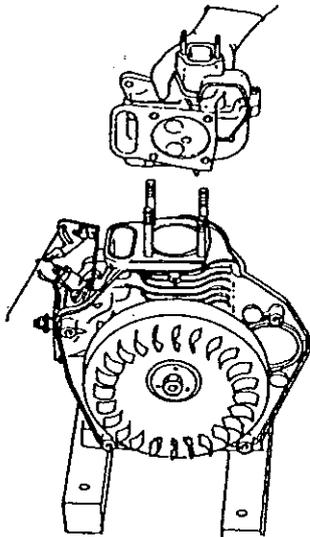
11. **Pleuelstangen**
Pleuelstangen entfernen
12. **Kraftstoff-Einspritzventil**
 - 1) Kraftstoff-Einspritzleitung entfernen.
 - 2) Kraftstoff-Einspritzventil entfernen.
 - Falls das Ventil festsetzt, müssen die Muttern mit einem Schlüssel aus dem Kraftstoffeinspritzleitungs-Set gelöst werden.
 - Vorsichtig, damit die Düsendichtung (Isolator) und der Düsendistanzring nicht beschädigt werden.



Kraftstoff Einspritzventil, zerlegt

13. Zylinderkopf

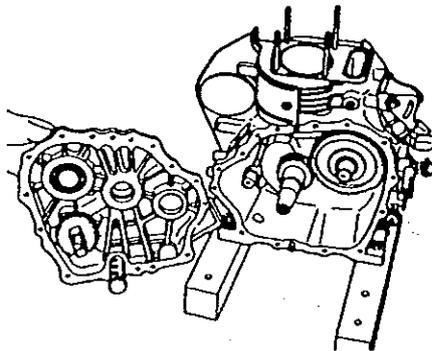
- 1) Zylinderkopf entfernen
 - Verbrennungsfläche muß nach oben zeigen.



Zylinderkopf entfernen

15. Kurbelgehäusedeckel

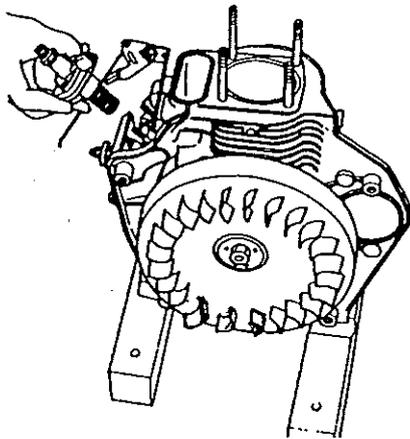
- 1) Ölpumpendeckel entfernen.
- 2) Ölfilterdeckel entfernen.
- 3) Kurbelgehäusedeckel entfernen.
 - Schritt 1) und 2) nur wenn nötig durchführen.
 - Vorsichtig, damit Öldichtung nicht beschädigt wird.



Kurbelgehäusedeckel entfernen

14. Kraftstoff-Einspritzpumpe

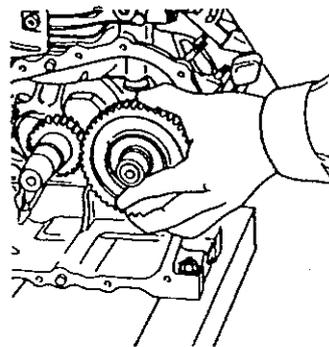
- 1) Kraftstoff-Einspritzpumpe entfernen
 - Pumpe zusammen mit Bodenplatte entfernen.
 - Zapfen zwischen Pumpe und Nockenwelle herausziehen.



Entfernen der Kraftstoffpumpe

16. Nockenwelle

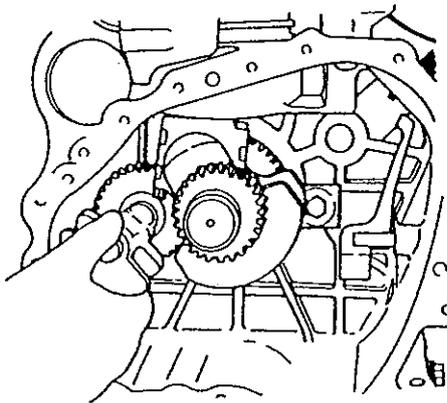
- Nockenwelle herausziehen
- Paßmarkierung überprüfen.
 - Einlaß- und Auslaßzapfen getrennt halten. Diese können beim Herausziehen der Nockenwelle herausfallen und dann verwechselt werden.



Entfernen der Nockenwelle

17. Schwinghebelwelle

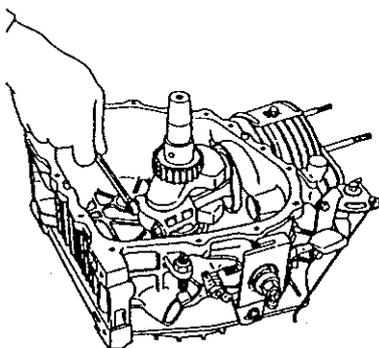
Schwinghebelwelle herausziehen.



Entfernen der Schwinghebelwelle

18. Kolben und Pleuelstange, komplett

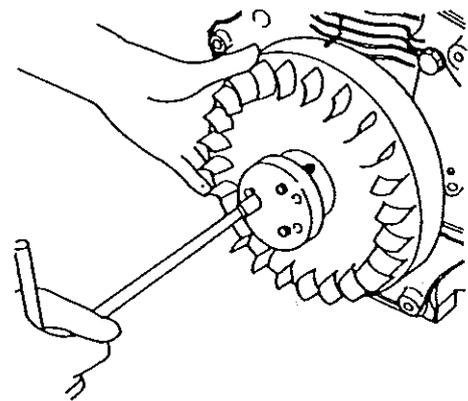
- 1) Feststellmuttern der Pleuelstange entfernen.
- 2) Pleuelfußabdeckung entfernen.
- 3) Kurbelwelle bis zum oberen Hubpunkt drehen und Kolben herausziehen.
 - Kohlerückstände auf der oberen Innenfläche der Buchse (beim Herausziehen des Kolbens) entfernen.
 - Aufpassen, daß Hauptlager sich in der richtigen Position befindet.



Entfernen der Pleuelschrauben und Muttern

19. Schwungrad

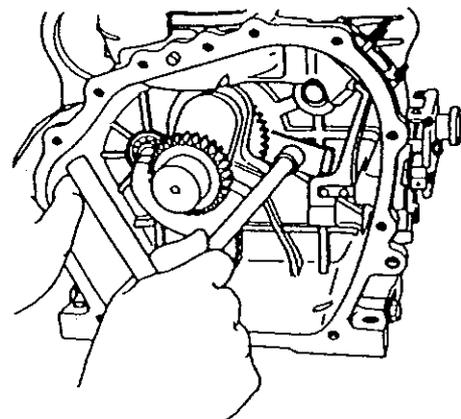
- 1) Verschlußmutter lösen.
- 2) Schwungrad entfernen.
 - Schwungrad-Ausziehvorrichtung (Spezialwerkzeug) verwenden.
 - Ausziehbolzen vorsichtig eindrehen.



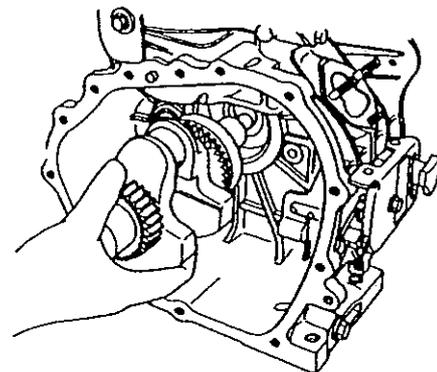
Schwungrad entfernen

20. Kurbelwelle

- 1) Schwungradschlüssel entfernen.
- 2) Lagerhalterung entfernen.
- 3) Kurbelwelle herausziehen.
 - Aufpassen, daß Öldichtung nicht beschädigt wird.



Entfernen der Lagerhalterung



Kurbelwelle herausziehen

21. Regler oder Drehzahlkontrollgerät

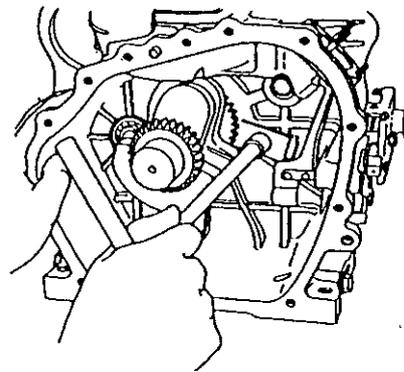
Regler oder Drehzahlkontrollgerät nötigenfall entfernen.

- Beschädigungen oder Kratzer am Reglerhebelschaft können Instabilität oder andere Probleme hervorrufen. Vor dem Ausbau auf die Position der Reglerfeder achten.

3.5 VORGEHENSWEISE BEIM ZUSAMMENBAU

Vor dem Zusammenbau

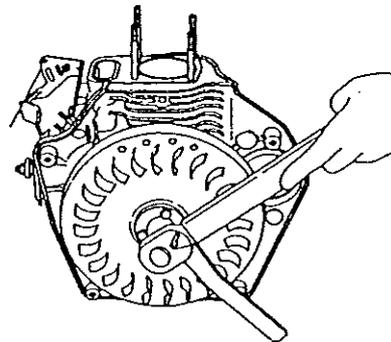
- Alle Teile gründlich reinigen und überprüfen.
- Neues Motoröl auf Gleit- und Drehteile geben.
- Neue Packungen und O-Ringe verwenden.
- Flüssiges Dichtmittel zur Vermeidung von Ölverlust verwenden.
- Sicher stellen, daß Toleranzen zwischen den Teilen (Öl, Axialdruck usw.) richtig eingestellt sind.
- Paßmarkierungen an den Teilen beim Wiedereinbau ordnungsgemäß ausrichten.
- Geeignete Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben verwenden. Hauptschrauben und -mutter mit dem angegebenen Drehmoment anziehen. Besondere Vorsicht bei Teilen aus Aluminiumlegierung walten lassen. (sehr hohes Beschädigungsrisiko)
- Motoröl auf Gewindeteile und Flansflächen geben, bevor die Hauptschrauben und -mutter mit dem angegebenen Drehmoment festgezogen werden.



Einbau der Lagerhalterung

3. Schwungrad

Schwungrad mit dem Haltewerkzeug festziehen.



Festziehen des Schwungrads

Regler oder Drehzahlkontrollgerät

Regler oder Drehzahlkontrollgerät wieder einbauen, sofern dieses entfernt worden war.

Kurbelwelle

- 1) Kurbelwelle einbauen.
- 2) Schlüssel (Schwungrad) an der Kurbelwelle montieren.
- 3) Lagerhalterung montieren.
 - Darauf achten, daß Kurbelwelle soweit wie möglich eingeschoben wurde.
 - Öldichtungsmanschetten schmieren.
 - Öl auf Kurbelwellenzapfen und Stift geben.

Schwungrad-Drehmomentschlüssel

kg-cm (lb-ft)

L40AE-L70AE	1,200-1,300(86,8-94,0)
L75AE-L100AE	2,200-2,300(159,1-166,3)

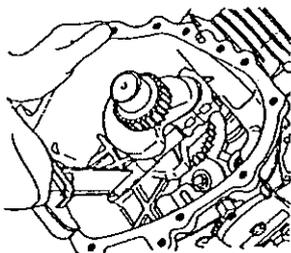
4. Kolben und Pleuelstange

- 1) Kolben und Pleuelstangengruppe einführen und Kurbelwelle bis zum oberen toten Punkt drehen. Die Markierung auf dem Pleuelkopf muß jetzt auf die Pleuelgehäusedeckelseite weisen.

- 2) Pleuellfußabdeckung montieren.
(immer eine Unterlegscheibe zum Festziehen der Muttern verwenden)
- Öl auf den Pleuellwellenzapfen geben.
 - Ringe in richtiger Richtung montieren.
 - Öl auf die Außenfläche des Pleuellagers und die Innenfläche der Pleuellbuchse geben.
 - Darauf achten, daß das Pleuellager sich in der richtigen Position befindet.
 - Überprüfen, ob der Pleuellschraubenhalter richtig montiert ist.

Pleuellstangen-Festziehmoment kg-cm (lb-ft)

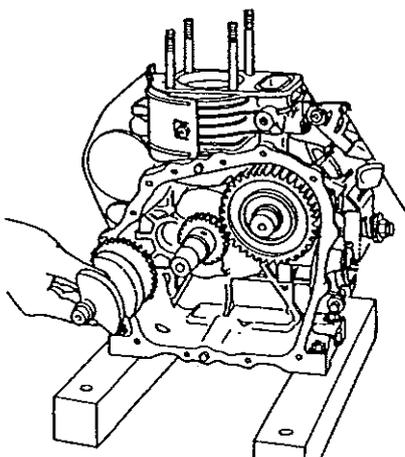
L40AE-L70AE	180-210 (13,0-15,2)
L75AE-L100AE	375-425 (27,1-30,7)



Montieren der Pleuellstangenfußabdeckung

5. Nockenwelle, Schwinghebelwelle

- 1) Zapfen einführen.
- 2) Nockenwelle einbauen.
- 3) Schwinghebelwelle einführen.



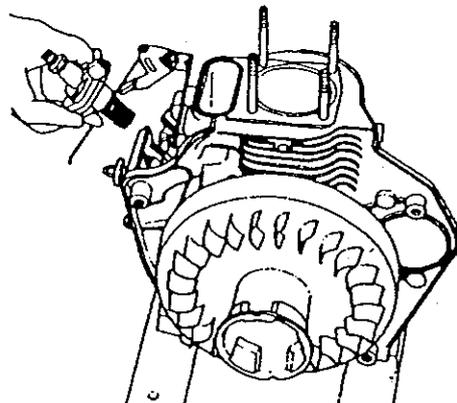
Einführen der Schwinghebelwelle

- Auslaß- und Einlaßzapfen nicht verwechseln.
- Darauf achten, daß die Paßmarkierungen am Getriebe ordnungsgemäß ausgerichtet sind.

6. Zusammenbau der Kraftstoff-Einspritzpumpe (vorübergehend in richtiger Position fixieren)

Einspritzvolumenmarkierungen (Markiereinstellung) ausrichten und den Bedienhebel an der Reglerhebelgabel befestigen. Kraftstoff-Einspritzpumpe mit einer Mutter zwecks Positionierungszwecken wieder zusammenbauen.

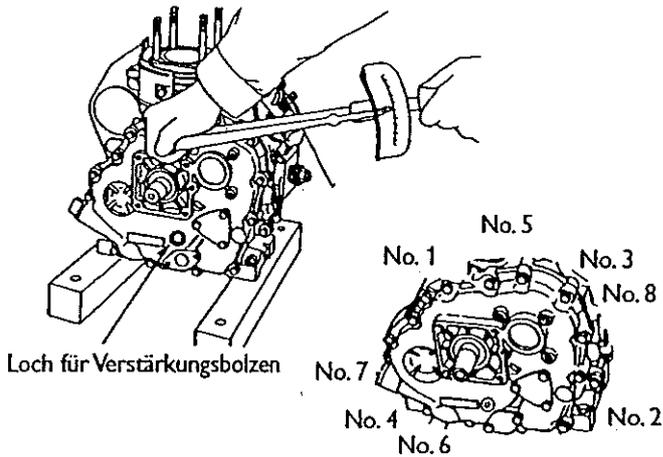
- Darauf achten, daß die Justierscheiben richtig eingesetzt sind.



Einbau der Kraftstoff-Einspritzpumpe

7. Pleuellgehäusedeckel

- 1) Aluminiumdichtung zwischen Pleuellgehäusefläche und Pleuellgehäusedeckel einschieben.
- 2) Pleuellgehäusedeckel wieder zusammenbauen. (Schrauben wie in nachstehender Abbildung festziehen. Schrauben diagonal anziehen)
 - Zum Schutz der Ölabdichtung ist die Montagevorrichtung für die Ölabdichtung vor dem Einlegen der Dichtung am Pleuellschaft zu montieren.
 - Ölabdichtungsmanschette schmieren.
 - Öl auf Pleuell und Nockenwelle geben.
 - Darauf achten, daß die Ölpumpenantriebszähne richtig greifen.



Montage des Kurbelgehäusedeckels und Festziehreihenfolge

Gehäusedeckel-Festziehmoment kg-cm (lb-ft)

L40AE-L48AE	100-120 (7,2-8,7)
L60AE-L100AE	200-230 (14,5-16,6)

3) Dem Kurbelgehäusedeckel wurden Verstärkungsbolzen hinzugefügt, um Vibrieren und Geräuschentwicklung zu reduzieren. Bei einem Motor mit Verstärkungsbolzen sind diese nach Festziehen der Schrauben außen am Kurbelgehäusedeckel anzuziehen.

Verstärkungsbolzen-Festziehmoment kg-cm (lb-ft)

L40AE-L100AE	200-230 (14,5-16,6)
--------------	---------------------

8. Zusammenbau der Kraftstoff-Einspritzpumpe (endgültig)

Kraftstoff-Einspritzpumpe festziehen.

- Siehe Seite 58, "Kraftstoff-Einspritzvolumenbegrenzung".

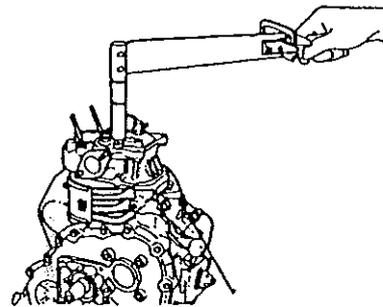
Drehmoment für Kraftstoff-Einspritzpumpe kg-cm (lb-ft)

L40AE-L100AE	100-120 (7,2-8,7)
--------------	-------------------

9. Zylinderkopf

- 1) Dichtpackung auf Zylinderblock legen.
- 2) O-Ring montieren.
- 3) Zylinderkopf wieder zusammenbauen.
 - Darauf achten, daß Düsenisolierungsdichtung und Distanzring richtig angeordnet sind.

- Vor dem Wiederaufbau der Ventilschraube ist die Kennmarkierung (weiß) auf den Zylinderkopf auszurichten.



Festziehen der Schrauben am Zylinderkopf

Einzel und zweimal festziehen.

Zylinderkopf-Drehmoment kg-cm (lb-ft)

Modell	Endgültig	Zuerst
L40AE-L48AE	150 (10,8)	280-320 (20,2-23,1)
L60AE-L70AE	220 (15,9)	420-460 (30,4-33,3)
L75AE-L100AE	300 (21,7)	540-580 (39,0-41,9)

10. Pleuelstangen

Pleuelstange einführen.

- Sicherstellen, daß Zapfen richtig eingeführt sind.

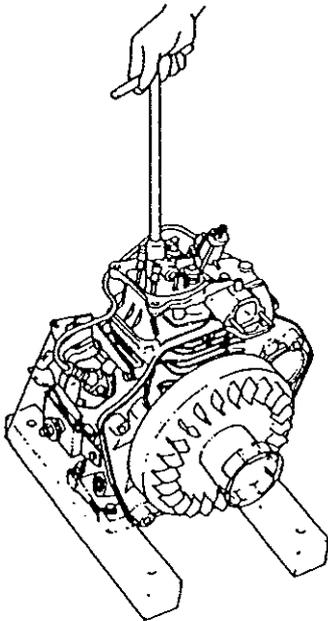
11. Ventilstößel-Gruppe

- 1) Ventilstößel-Gruppe wieder zusammenbauen.
- 2) Ventiltoleranz einstellen.
Toleranz am Einlaß/Auslaßventilkopf: 0,15 mm (0,006 in./Kaltzustand).
 - Auswerferstift nicht lösen oder beschädigen.

Ventilstößel-Festziehmoment

kg-cm (lb-ft)

L40AE-L70AE	200-230 (14,5-16,6)
L75AE-L100AE	430-470 (31,1-34,0)



Festziehen der Ventilstößel

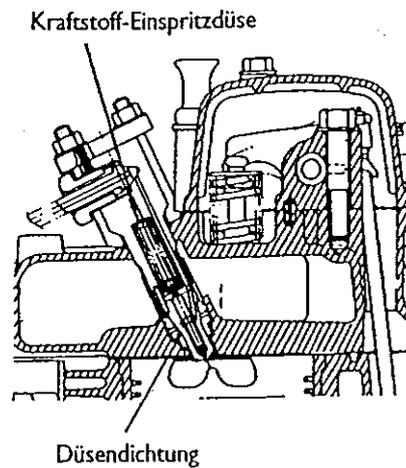
12. Ventilstößeldeckel

Ventilstößeldeckel montieren.

- Darauf achten, daß Dichtung richtig montiert ist.

13. Kraftstoff Einspritzventil

- 1) Kraftstoff Einspritzventil einbauen.
- 2) Einspritzleitung montieren.
(Einspritz-Synchronisierung überprüfen. Siehe Seite 60.)
- 3) Einspritzventil festziehen.
 - Darauf achten, daß das Kraftstoff-Einspritzventil in die richtige Richtung zeigt.
 - Düsendichtung ersetzen.



Kraftstoff Einspritzventil montieren

Kraftstoff Einspritzventil Festziehmoment

kg-cm (lb-ft)

L40AE-L100AE	100-120 (7,2-8,7)
--------------	-------------------

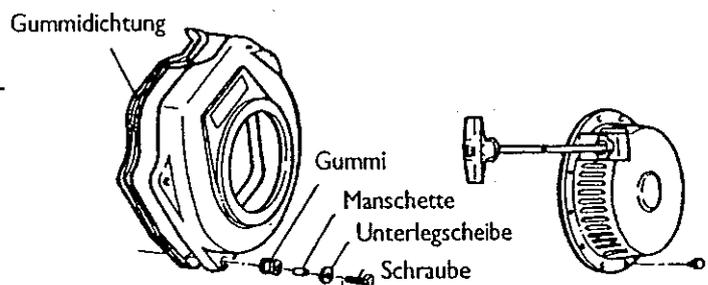
14. Ansaugkrümmer

Ansaugkrümmer montieren.

- Darauf achten, daß die Ansaugkrümmer-Dichtung richtig montiert ist.

15. Kühlventilator-Gehäuse

- 1) Starterscheibe montieren.
- 2) Kühlventilator-Gehäuse montieren.
(Rücklaufvorrichtung neu befestigen, falls diese entfernt wurde)
 - Gummidichtung am Gehäuse montieren.
 - Darauf achten, daß die Manschette und das Stützgummi für das Ventilatorgehäuse richtig montiert sind.

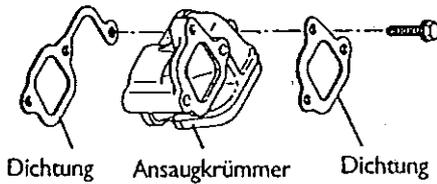
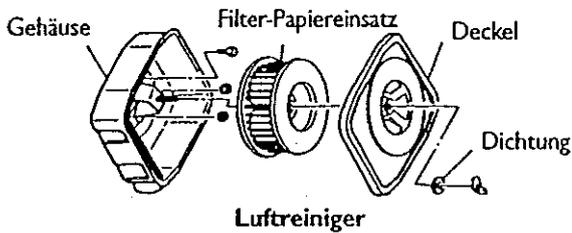


Kühlventilator-Gehäuse

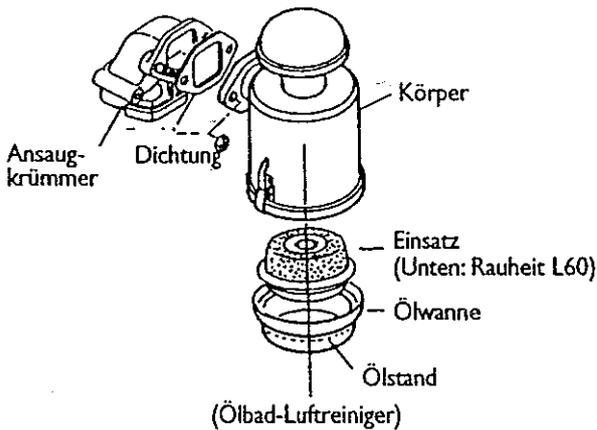
Rückstoßanlasser

16. Luftreiniger

- 1) Luftreinigergehäuse montieren.
- 2) Einsatz montieren.
- 3) Deckel montieren.
 - Darauf achten, daß der Ansaugkrümmer und die Dichtungen richtig montiert sind.



(a) Ansaugkrümmer



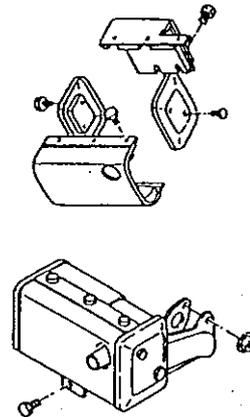
(b) Ansaugkrümmer

17. Anlasser

- (nur für Modell mit Anlasser)
Anlasser montieren.

18. Auspuff-Schalldämpfer

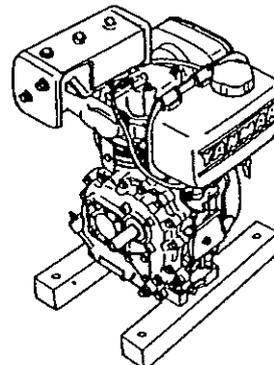
- Auspuff-Schalldämpfer montieren.
- Die Schalldämpferabdeckung braucht nicht entfernt zu werden.
 - Modell L75AE-L100AE haben hinten keine Abdeckung.



Auspuff-Schalldämpfer

19. Kraftstofftank

- 1) Kraftstoffleitung mit der Kraftstoff-Einspritzpumpe verbinden.
- 2) Kraftstofftank mit oberer Haltevorrichtung befestigen.
- 3) Kraftstoff-Rücklaufleitung am Kraftstofftank befestigen.
 - Darauf achten, daß das Kraftstofftank-Stützgummi (zum Absorbieren von Vibrationen) nicht wegrutscht.



Einbau des Kraftstofftanks

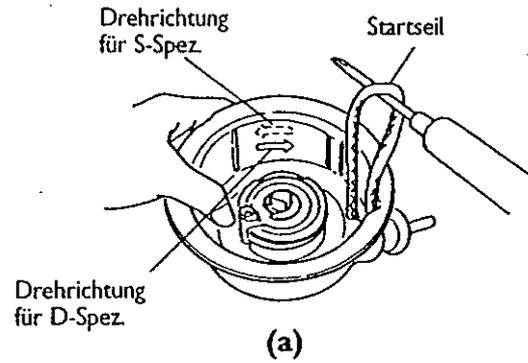
3.6 RÜCKSTOSSANLASSER

Unter normalen Umständen verursacht der Rückstoßanlasser keine Probleme. Bei Defekten oder erforderlicher Schmierung muß er entsprechend der nachstehend aufgeführten Vorgehensweise aus- und wieder eingebaut werden:

(Erforderliche Werkzeuge: Steckschlüssel, Zange, Schrauben-zieher).

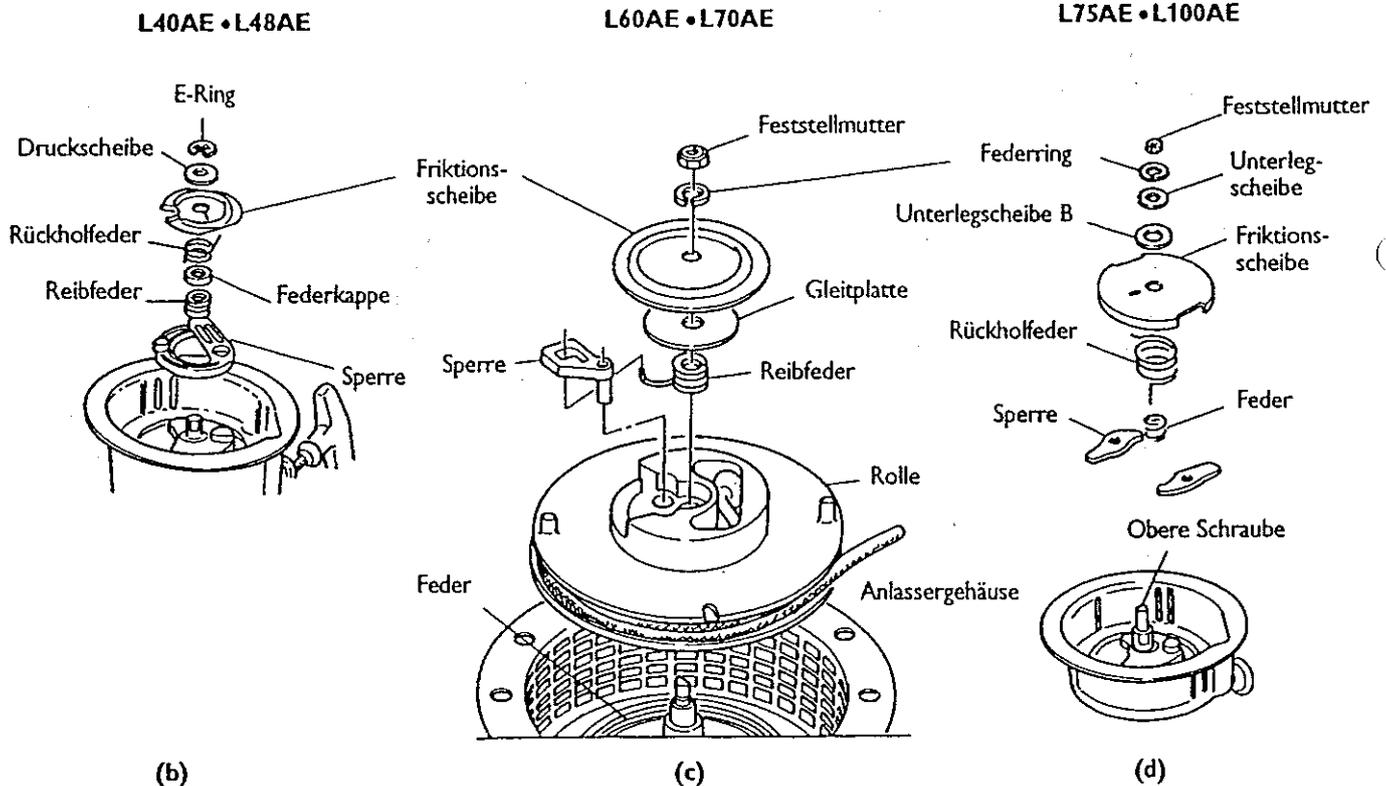
1. Vorgehensweise bei der Zerlegung

- 1) Rückstoßanlasser aus Motor ausbauen. (Steckschlüssel verwenden)
- 2) Griff und Startseil ca. 30 cm herausziehen. Wenn die Einkerbung auf der Rolle bei der Öffnung des Startseils sichtbar wird, muß die Rolle mit dem Daumen zur Vermeidung des Zurückdrehens festgehalten und das Startseil im Rückstoß-anlasser mit einem Schraubenzieher wie in Abb. (a) gezeigt hochgezogen werden. Dann muß das Seil soweit mit dem Daumen in Richtung Einkerbung zurückgedreht werden, bis die Rolle stoppt.

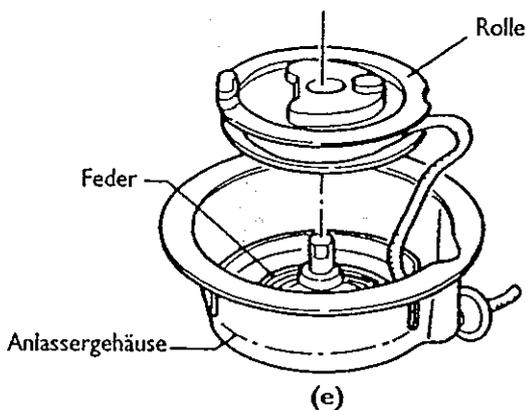


- 3) Teile wie in Abb.(b)~(d)gezeigt entfernen. Zum Entfernen des E-Rings, Schaft mit der Zange festziehen und den E-Ring nach links und rechts drehen.

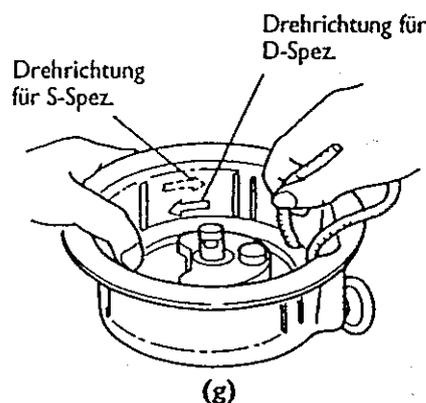
- Modell L60AE/L70AE verfügt über eine zusätzliche Gleitplatte. Modell L40AE/L48AE und L75AE bis L100AE sind nur mit einer Friktionsscheibe ausgestattet (Modell L60AE bis 100AE unterscheiden sich bezüglich des Rückstoßanlassers und der Festziehmutter (E-Ring), wovon beide für den mit Gewinde versehenen Rücklaufschacht verwendet werden.



- 4) Rolle aus dem Anlassergehäuse wie in Abb. (e) gezeigt entfernen. Die Rolle langsam entfernen und dabei nach links und rechts drehen, um die Feder herausnehmen zu können. Aufpassen, daß die Rolle nicht zu schnell entfernt wird, da sonst die Feder aus dem Gehäuse springen kann. (Falls die Feder verrutscht, muß sie wie in Abb. (f) gezeigt wieder in das Anlassergehäuse gesteckt werden.



- 2) Startseil um die Rolle in Pfeilrichtung wie in Abb. (g) gezeigt wickeln. Seil aus Rollennut nach 22-facher Umdrehung herausnehmen, den Rollenhaken am inneren Ende der Feder befestigen und die Rolle wieder ordnungsgemäß im Anlassergehäuse befestigen. (Der Rollenhaken ist beim Einbau nicht zu sehen, so daß beim Wiedereinbau darauf zu achten ist, daß dieser korrekt wie in Abb. (f.) gezeigt vorgenommen wird.



2. Vorgehensweise beim Zusammenbau

- 1) darauf achten, daß die Feder sich ordnungsgemäß im Anlassergehäuse befindet. Die Form des inneren Endes der Feder so anpassen, daß es sich im Handel erhältlich. 4 mm vom Anlasserschaft entfernt befindet, damit der Rollenhaken richtig bei der Feder eingehakt ist.

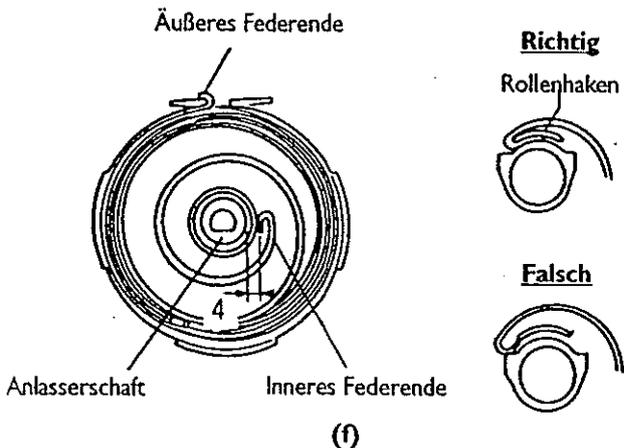
(Das innere Ende der Feder läßt sich leicht mit der Zange auf einer Länge von ca. 10 mm anpassen)

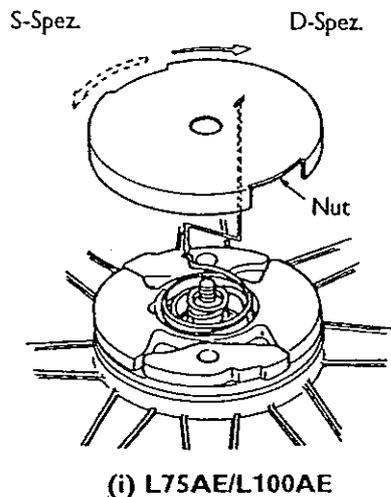
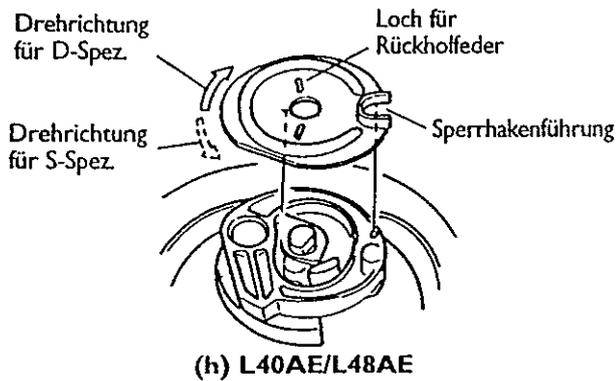
- 3) Startseil wie Abb. (h) gezeigt festhalten. Danach viermal in Pfeilrichtung drehen und dabei die Rolle ganz fest halten, damit diese sich nicht zurückdrehen kann. Das Startseil dann von innen nach außen führen. Jetzt die Rolle langsam rückwärts drehen.

- 4) Entfernte Teile in umgekehrter Reihenfolge wie in Abb. (g) gezeigt wieder zusammenbauen.

Beim Einbau der Friktionsscheibe erst die Rückholfeder leicht anheben und dann in das entsprechende Loch in Friktionsscheibe einführen, wie in Abb. (h) und (i) gezeigt.

Die Friktionsscheibe leicht in Pfeilrichtung. Sobald die Sperrhaken mit der Führung ausgerichtet ist, sind die Druckscheibe und der E-Ring (Mutter für L60AE und obige Modelle) wieder zusammenzubauen, während die Friktionsscheibe fest auf die Rolle gedrückt wird. (E-Ring in die Rille des Anlasserschafts von Hand eindrücken und dann mit Zange festziehen)





Hiermit sind Zerlegung und Zusammenbau beendet. Aus Sicherheitsgründen sollten alle Teile noch einmal auf richtigen Zusammenbau wie folgt überprüft werden:

3. Überprüfungen nach dem Wiedereinbau

- 1) Startseil etwas herausziehen, indem zwei- oder dreimal am Griff gezogen wird.
 - ① Falls der Griff sich nur schwer herausziehen läßt, ist zu überprüfen, ob die Teile richtig eingebaut wurden.
 - ② Wenn die Sperre sich nicht bewegen läßt, ist zu überprüfen, ob die Reibfeder montiert wurde.
- 2) Startseil durch Ziehen am Griff eine volle Hublänge herausziehen.
 - ① Wenn das Startseil in der Rolle steckenbleibt oder das Startseil nicht zurückkommt, wird die Feder übermäßig belastet. In diesem Fall muß das Startseil ein- oder zweimal gemäß den Anweisungen in Abb. (a) zurückgedreht werden.

- ② Wenn das Startseil nur langsam zurückkommt oder der Griff auf der Hälfte stehenbleibt, müssen die Friktionsteile mit einigen Tropfen Motoröl geölt werden. Falls der Defekt immer noch nicht behoben sein sollte, muß das Startseil ein- oder zweimal zurückgedreht werden. (Dabei ist entsprechend den Anweisungen 1) zu überprüfen, ob die Feder übermäßig belastet wird.)
- ③ Wenn die Feder vom Rollenhaken gelöst wird und das Startseil sich nicht innerhalb der Rolle drehen läßt, müssen die einzelnen Schritte des Einbaus wiederholt werden.

4. Inspektion und Wartung

4.1 ZYLINDERKOPF

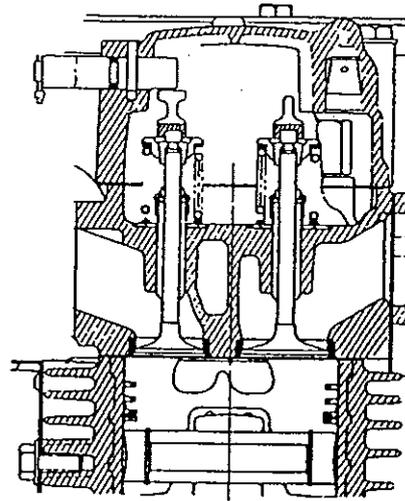
1. Verbrennungsfläche

Kraftstoff-Einspritzventil, Einlaßventil und Auslaßventil entfernen. Ventilverbrennungsfläche säubern und auf Risse und andere Schäden überprüfen. Farbmittel zur Feststellung von Haarrissen verwenden.

2. Einlaß- und Auslaßventilsitz

Die Ventilsitze werden kalt im Zylinderkopf eingepaßt, um so den Abnutzungswiderstand zu verbessern. Kohlereste am Ventilsitz entfernen, denn eine Anhäufung von Kohleresten, übermäßiger Verschleiß und Korrosion können zu Druckabfall führen. Die Ventilsitze werden mit flüssigem Stickstoff vor dem Einbau in den Zylinderkopf gekühlt.

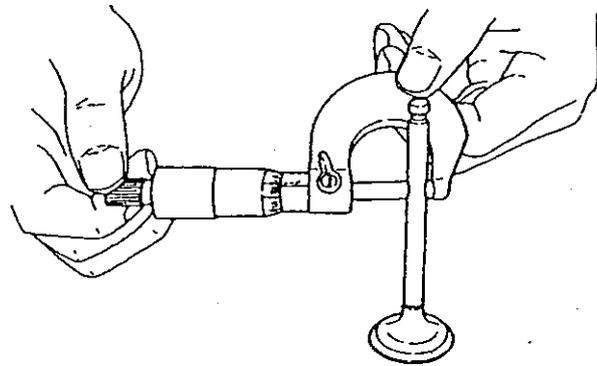
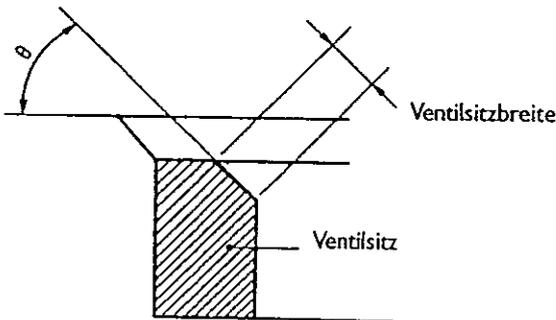
(Temperaturunterschied: 190°-200°C (374-392°F))



Einlaß/Auslaßventilgruppe

3. Einlaß/Auslaßventile und Ventileführungen:

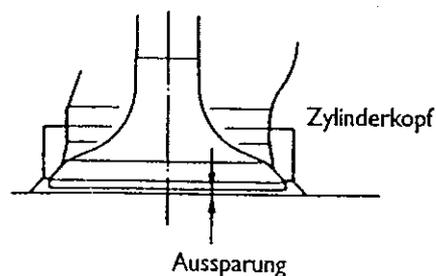
- 1) Ventilstange auf Verschleiß und Verwindung überprüfen und nötigenfalls ersetzen. Einlaß- und Auslaßventilstangen nicht verwechseln.



- 2) Ventil-Aussparung überprüfen. Abgenutzte Ventile ersetzen (Siehe unten aufgeführte Service-Beschränkungen).

mm (in.)

Modell	L40AE – L100AE	
	Standard	Service-Beschränkung
Position		
Ventilsitzwinkel (θ)	45°	-
Ventilsitzbreite	1,5–3,0 mm (0,059–0,118 in.)	-

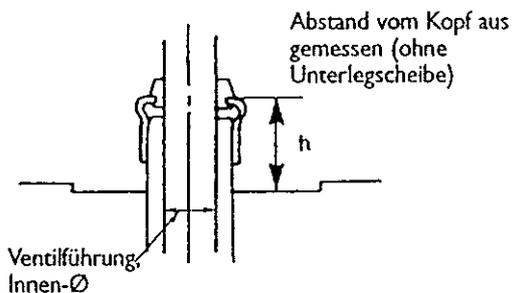


mm (in.)		
Position	Modell L40AE-L100AE	
	Standard	Service-Beschränkung
Ventilaussparung	0,3-0,7 (0,012-0,028)	1,1 (0,043)

Einlaß/Auslaßventilführung und Ventilstange

mm (in.)

Modell	Position	Ventilführung, Innen-Ø		Ventilstange, Außen-Ø	
		Einlaß	Auslaß	Einlaß	Auslaß
L40AE L48AE	Standard	5,5-5,515 (0,2165-0,2171)		5,465-5,475 (0,2152-0,2156)	5,450-5,460 (0,2146-0,2150)
	Service-Beschränkung	5,58 (0,2197)		5,40 (0,2126)	
L60AE L70AE	Standard	6,0-6,015 (0,2362-0,2368)		5,960-5,975 (0,2346-0,2352)	5,945-5,960 (0,2341-0,2346)
	Service-Beschränkung	6,08 (0,2394)		5,90 (0,2323)	
L75AE ~ L100AE	Standard	7,0-7,015 (0,2756-0,2762)		6,960-6,975 (0,2740-0,2745)	6,945-6,960 (0,2734-0,2740)
	Service-Beschränkung	7,08 (0,2787)		6,90 (0,2717)	



h: L40AE - L48AE = 9,5 mm (0,3740 in.)
 L60AE - L70AE = 8,5 mm (0,3346 in.)
 L75AE - L100AE = 13,5 mm (0,5315 in.)

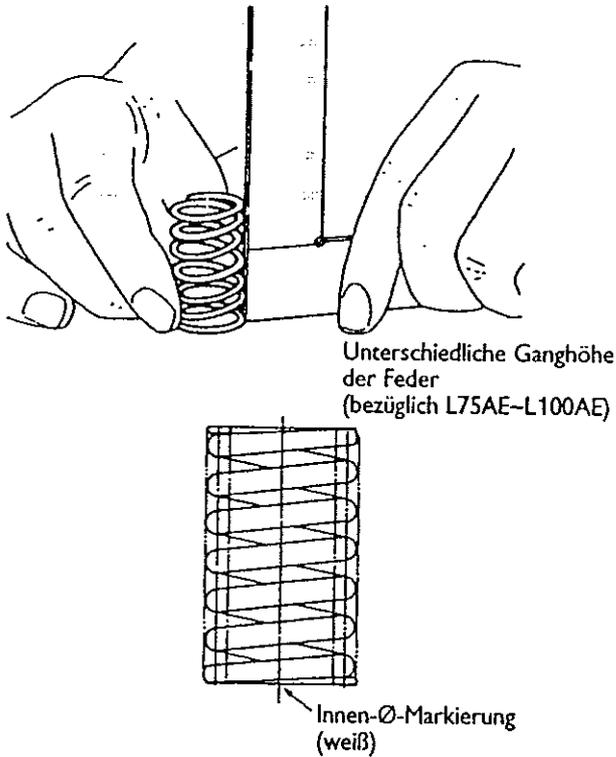
(Ventilstangendichtung)

VORSICHT:

1. Die Einlaß/Auslaßventilführungen sind mit einer Ventilstangendichtung versehen. Diese Dichtungen können nicht wiederverwendet werden und sind durch neue zu ersetzen.
2. Beim Einbau des Einlaß- und Auslaßventils ist Schmieröl auf die Ventilstange zu geben.

4. Ventilfeeder

- 1) Ventilfeeder auf Defekt und Korrosion überprüfen.
- 2) Pendellänge messen.
- 3) Federneigungswinkel messen (wie weit sich die Feder nach links oder rechts neigt).
- 4) Federspannung messen (mit Federspannungstester).



- Vorsicht beim Einbau der Ventilfeeder. (bezüglich L75AE bis L100AE). Kennmarkierung (weiß) der Ventilfeeder zeigt in Richtung Zylinderkopf.

5. Messen der oberen Paßtoleranz

- 1) Zylinderkopf entfernen. Hochleistungs-Sicherungen $\varnothing 1,2 \times \text{ca. } 10 \text{ mm}$ (0,39 inch) an drei Stellen am oberen Teil des Kolbens anbringen.
- 2) Kopfdichtung und Kopf wieder zusammenbauen. Mit dem angegebenen Drehmoment in der angegebenen Reihenfolge festziehen.
- 3) Sicherungen mit dem Kolben durch Drehen der Kurbelwelle in normaler Richtung andrücken.
- 4) Zylinderkopf entfernen und alle gesprungenen Sicherungen entfernen. Die Stärke der drei gesprungenen Sicherungen messen. Statt den Zylinderkopf auszubauen, ist ein an der Sicherung angebrachter Faden erst durch die Düsenöffnung zu ziehen und dann herauszuziehen, um die Sicherung auf den Zylinderkopf zu plazieren wie in der Abbildung unten gezeigt, um dann mit Schritt (3) wie oben beschrieben fortzufahren.
- 5) Bei der oberen Paßtoleranz handelt es sich um den Durchschnittswert der drei gemessenen Stärken. Der Durchschnittswert der drei Stärken ist zu ermitteln.

Ventilfeeder

mm (in.)

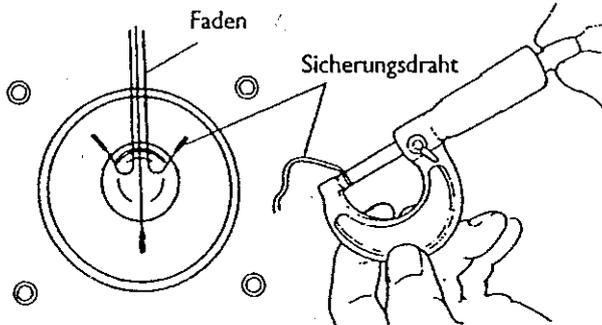
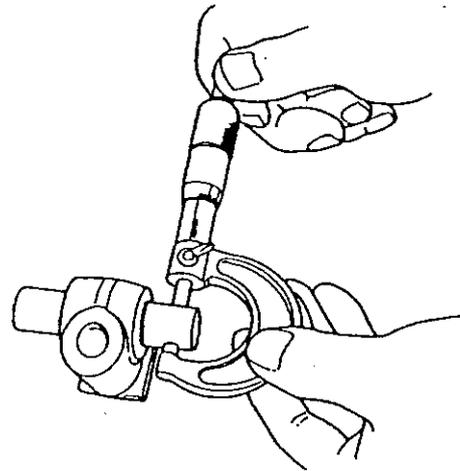
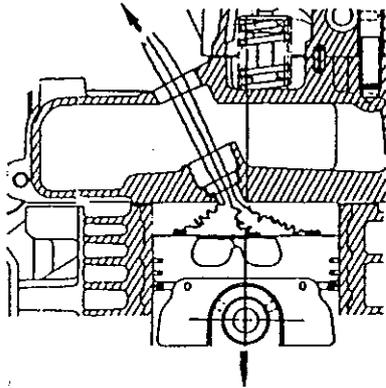
Modell	L40AE-L48AE		L60AE-L70AE		L75AE-L100AE	
	Standard	Service-Beschränkung	Standard	Service-Beschränkung	Standard	Service-Beschränkung
Pendellänge (A)	28 (1,102)	26,5 (1,043)	3,3 (1,299)	31,5 (1,240)	40 (1,575)	39,5 (1,555)
Neigungswinkel (B)	< 0,75 (0,030)	-	< 0,6 (0,024)	-	< 1,0 (0,039)	-
Federspannung pro 1 mm kg (lb)	1,14-1,4 (2,51-3,09)	-	1,27-1,55 (2,80-3,42)	-	1,80-2,51 (3,97-5,51)	-

6. Einlaß- und Auslaßventilstößel und Pleuelstange

1) Ventilstößelschaft

Außen-Ø des Schafts und Innen-Ø des Ventilstößels messen. Ventilstößelschaft oder Ventilstößel ersetzen, wenn die Service-Beschränkungen überschritten werden.

		mm (in.)
Modell	L40AE-L100AE	
Position	Standard	
Obere Paßtoleranz	0,5-0,7 (0,0197-0,0276)	



Einlaß/Auslaßventilstößel

mm (in.)

Modell	L40AE-L70AE		L75AE-L100AE	
	Standard	Service-Beschränkung	Standard	Service-Beschränkung
Außen-Ø des Einlaß- und Auslaß-Ventilstößelschafts	11,989-12,000 (0,4720-0,4724)	11,90 (0,4685)	14,989-15,000 (0,5901-0,5906)	14,90 (0,5866)
Innen-Ø des Einlaß/-Auslaßventilstößels	12,016-12,034 (0,4731-0,4738)	12,10 (0,4764)	15,016-15,034 (0,5912-0,5919)	15,10 (0,5945)

2) Pleuelstange

Länge und Verwindungen der Pleuelstange messen.

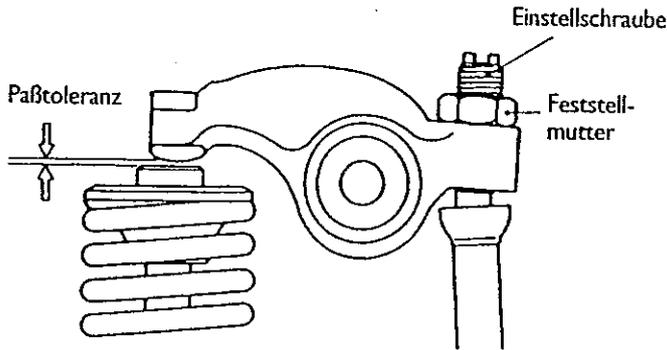
Pleuelstange

mm (in.)

Modell	Position	Pleuelstangenlänge		Pleuelstangenverwindung	
		Standard	Service-Beschränkung	Standard	Service-Beschränkung
L40AE, - L48AE		129,8 - 130,2 (5,110-5,126)	-	< 0,05 (0,0020)	0,3 (0,0118)
L60AE - L70AE		162,3-162,7 (6,390-6,406)			
L75AE - L100AE		196,8-197,2 (7,748-7,764)			

7. Einstellen des Ventilspiels

- 1) Das Ventilspiel ist bei kaltem Motor einzustellen.



Ventilspiel mm (in.)

Modell		L40AE-L100AE
Position		Standard
Einlaß		0,15
Auslaß		(0-0,059)

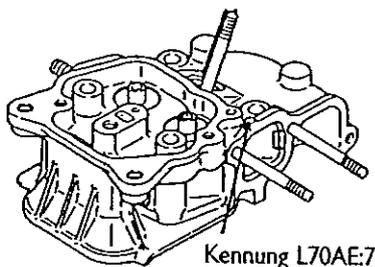
- 2) Tabelle mit den richtigen Zündeneinstellwerten

Ventilzündeneinstellung

Modell		L40AE-L70AE	L75AE-L100AE
Position		Standard	
Einlaß	Geöffnet	bTDC 25°	bTDC 20°
	Geschlossen	aBDC 59°	aBDC 53°
Auslaß	Geöffnet	bBDC 59°	bBDC 53°
	Geschlossen	aTDC 25°	aTDC 20°

8. Ermittlung des Zylinderkopfes

Modell L70AE ist mit dem für dieses Modell konstruierten Zylinderkopf ausgerüstet und mit der entsprechenden Kennung versehen.



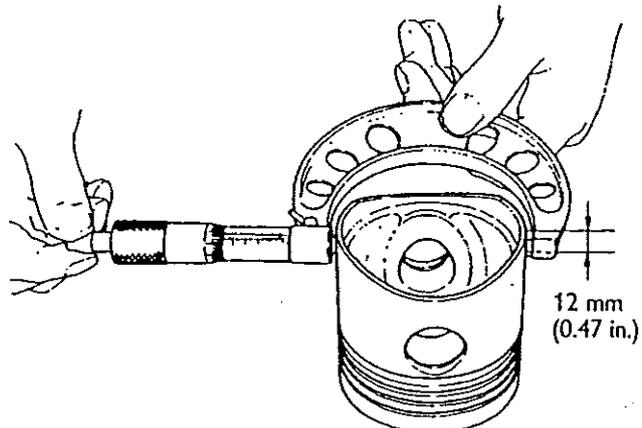
4.2 KOLBEN UND KOLBENSTIFT

1. Kolben

VORSICHT:

Die Einlaß/Auslaßventil-Aussparungen werden der Kolbenoberfläche hinzugerechnet (bezüglich L40AE-L70AE), was durch eine Änderung an der Nockenwelle kommt. Beim Ersetzen des Kolbens ist daher besonders auf die Austauschbarkeit der jeweiligen Teile zu achten.

- 1) Überprüfung der oberen Kolben- und Verbrennungsfläche:
Angehäuften Kohlereste auf der oberen Kolben- und Verbrennungsfläche entfernen, darauf achten, daß keine Kratzer auf den Flächen entstehen. Verbrennungsfläche auf Schäden untersuchen.
- 2) Überprüfen und Messen des Außen-Ø des Kolbens:
 - (1) Kolben ersetzen, falls Außenfläche und Ringkerbe übermäßig beschädigt sind.
 - (2) Außen-Ø des Kolbens über den Kolbenstift ca. 12 mm (0,47 in.) ab Kolbenboden messen.



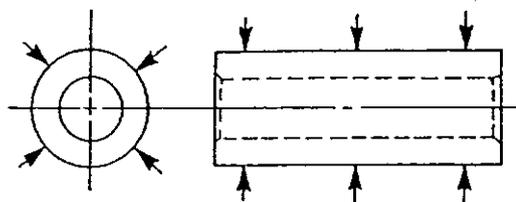
3) Kolben und Kolbenstift

Zum Entfernen des Kolbenstifts ist der Kolben auf 70-80°C (158-176°F) vor dem Herausziehen zu erhitzen.

Beim Wiedereinbau ist diese Maßnahme zu wiederholen.

2. Kolbenstift

Außen-Ø des Kolbenstifts messen. Wenn der Verschleiß die Service-Beschränkung überschreitet oder im Falle sonstiger erheblicher Verschleißerscheinungen muß der Kolbenstift ersetzt werden.



(Meßstelle des Kolbenstifts)

Außen-Ø des Kolbenstifts

mm (in.)

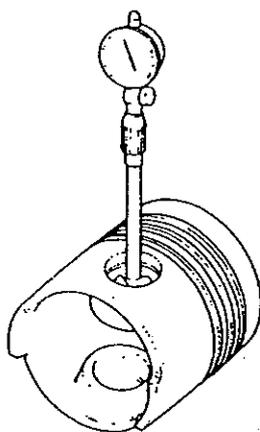
Position \ Modell	L40AE-L48AE	L60AE-L70AE	L75AE-L100AE
Standard	18,992-19,000 (0,7477-0,7480)	20,991-21,000 (0,8264-0,8268)	22,991-23,000 (0,9052-0,9055)
Service-Beschränkung	18,92 (0,7449)	20,91 (0,8232)	22,91 (0,9020)

3. Überprüfen der Kolbenstiftöffnung

- 1) Wenn die Öffnung verzogen oder beschädigt ist, muß der Kolben ersetzt werden.
- 2) Innen-Ø der Kolbenstiftöffnung messen. Wenn die Service-Beschränkungen überschritten werden, ist der Kolben zu ersetzen.
- 3) Vorgehensweise beim Austauschen des Kolbens:
Kolben auf 70~80°C (158~176°F) erhitzen, die Kolbenstangenöffnung mit der Kolbenstiftöffnung ausrichten und danach den Kolbenstift in die Öffnung führen.

Empfohlene Vorgehensweise beim Erhitzen

Kolben in Öl erhitzen. Direkte Hitzeeinwirkung ist zu vermeiden.



(Überprüfen der Kolbenstiftöffnung)

Außen-Ø des Kolbens

mm (in.)

Modell	Standard	Service-Beschränkung
L40AE	67,965 (2,6758)	67,68 (2,6646)
L48AE	69,965 (2,7545)	69,70 (2,7441)
L60AE	74,965 (2,9514)	74,70 (2,9410)
L70AE	77,965 (3,0694)	77,70 (3,0591)
L75AE	79,965 (3,1482)	79,70 (3,1378)
L90AE	83,965 (3,3057)	83,70 (3,2953)
L100AE	85,965 (3,3844)	85,70 (3,3740)

Paßtoleranz zwischen Kolben und Buchse

mm (in.)

Modell	Standard	Service-Beschränkung
L40AE-L90AE	0,04-0,06 (0,00157-0,00236)	-
L100AE	0,05-0,07 (0,00197-0,00276)	-

Innen-Ø der Kolbenstiftöffnung

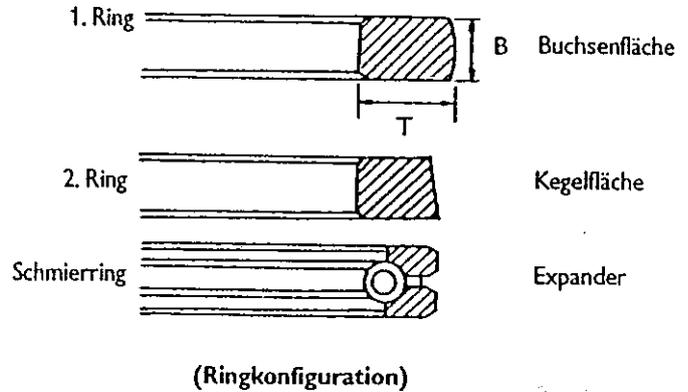
mm (in.)

Modell	Standard	Service-Beschränkung
L40AE-L48AE	18,985-18,996 (0,7474-0,7479)	19,07 (0,7508)
L60AE-L70AE	20,983-20,996 (0,8261-0,8266)	21,07 (0,8295)
L75AE-L100AE	22,983-22,996 (0,9048-0,9054)	23,07 (0,9083)

Paßtoleranz zwischen Kolbenstiftöffnung und Stift

mm (in.)

Modell	Standard	Service-Beschränkung
L40AE	0,004–0,015 (0,0002–0,0006)	–
L48AE– L100AE	0,005–0,017 (0,0002–0,0007)	–



4. Kolbenringe

1) Messen der Kolbenringe

Stärke und Breite des Kolbenrings messen. Kolbenring in Kolbenringnut führen und Spiel messen.

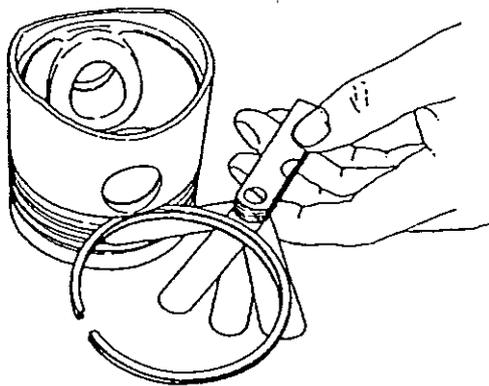
Kolbenring erneuern, wenn Service-Beschränkung überschritten wird.

Kolbenring

Modell		1. Ring		2. Ring		Schmierring	
		T	B	T	B	T	B
L40AE	Standard	2,7–2,9 (0,1063–0,1141)	1,470–1,485 (0,0579–0,0585)	2,75–2,95 (0,1083–0,1161)	1,470–1,490 (0,0579–0,0587)	2,6–2,8 (0,1024–0,1102)	3,470–3,490 (0,1366–0,1374)
	Service-Beschränkung	2,52 (0,0992)	1,36 (0,0535)	2,75 (0,1083)	1,36 (0,0535)	2,49 (0,0980)	3,36 (0,1323)
L48AE	Standard	3,0–3,2 (0,1181–0,1260)	1,470–1,485 (0,0579–0,0585)	3,0–3,2 (0,1181–0,1260)	1,470–1,490 (0,0579–0,0587)	2,0–2,4 (0,0787–0,0945)	3,470–3,490 (0,1366–0,1374)
	Service-Beschränkung	2,77 (0,1091)	1,36 (0,0535)	2,77 (0,1091)	1,36 (0,0535)	1,99 (0,0783)	3,36 (0,1323)
L60AE– L70AE	Standard	3,2–3,4 (0,1260–0,1339)	1,470–1,485 (0,0579–0,0585)	3,2–3,4 (0,1260–0,1339)	1,470–1,490 (0,0579–0,0587)	2,1–2,5 (0,0827–0,0984)	3,470–3,490 (0,1366–0,1374)
	Service-Beschränkung	2,97 (0,1169)	1,36 (0,0535)	2,97 (0,1169)	1,36 (0,0535)	2,07 (0,0815)	3,36 (0,1323)
L75AE	Standard	3,3–3,5 (0,1299–0,1378)	1,470–1,485 (0,0579–0,0585)	3,3–3,5 (0,1300–0,1378)	1,970–1,990 (0,0776–0,0783)	2,4–2,8 (0,0945–0,1102)	3,970–3,990 (0,1563–0,1571)
	Service-Beschränkung	3,07 (0,1209)	1,36 (0,0535)	3,07 (0,1209)	1,86 (0,0732)	2,37 (0,0933)	3,86 (0,1520)
L90AE	Standard	3,4–3,6 (0,1339–0,1417)	1,470–1,485 (0,0579–0,0585)	3,4–3,6 (0,1339–0,1417)	1,970–1,990 (0,0776–0,0783)	2,5–2,9 (0,0984–0,1141)	3,970–3,990 (0,1563–0,1571)
	Service-Beschränkung	3,17 (0,1248)	1,36 (0,0535)	3,17 (0,1248)	1,86 (0,0732)	2,47 (0,0972)	3,86 (0,1520)
L100AE	Standard	3,6–3,8 (0,1417–0,1496)	1,470–1,485 (0,0579–0,0585)	3,6–3,8 (0,1417–0,1496)	1,970–1,990 (0,0776–0,0783)	2,5–2,9 (0,0984–0,1141)	3,970–3,990 (0,1563–0,1571)
	Service-Beschränkung	3,37 (0,1327)	1,36 (0,0535)	3,37 (0,1327)	1,86 (0,0732)	2,47 (0,0972)	3,86 (0,1520)

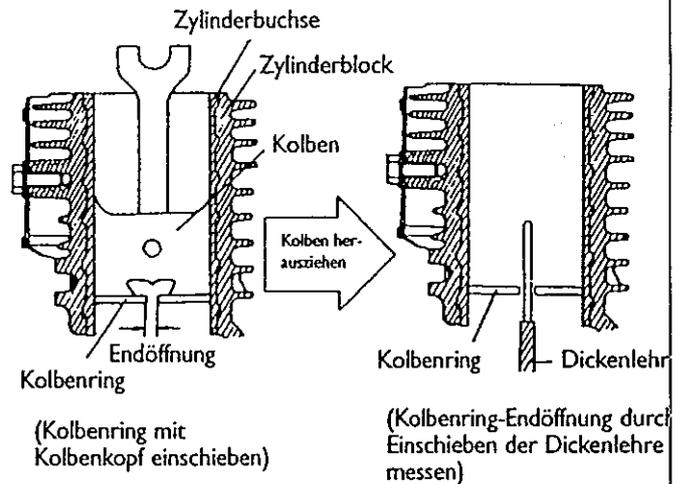
Paßtoleranz an Kolbenringseite mm (in.)

Position		Modell		L40AE-L70AE	L75AE-L100AE
1. Ring	Ringbreite		1,5	2,0	
	Ringnut		(0,0591)	(0,0787)	
	Seitenpaßtoleranz	Standard	0,065-0,095 (0,0026-0,0037)		
		Beschränkung	0,15 (0,0059)		
2. Ring	Ringbreite		1,5	2,0	
	Ringnut		(0,0591)	(0,0787)	
	Seitenpaßtoleranz	Standard	0,03-0,065 (0,0012-0,0026)		
		Beschränkung	0,15 (0,0059)		
Schmier-ring	Ringbreite		3,5	4,0	
	Ringnut		(0,1378)	(0,1575)	
	Seitenpaßtoleranz	Standard	0,02-0,055 (0,0008-0,0022)		
		Beschränkung	0,15 (0,0059)		



Messen der Paßtoleranz zwischen Kolbenring und Nut (Seitenpaßtoleranz)

2) Messen der Kolbenring-Endöffnung
 Endöffnung unter Verwendung eines neuen Zylinders, der noch keine Verschleißerscheinungen aufweist, messen. Wenn die Paßtoleranz bei einem sich in Betrieb befindlichen Motor gemessen werden soll, muß die Messung am unteren Teil des Zylinders vorgenommen werden, da hier der geringste Verschleiß auftritt. Den Ring mit der Kopfseite des Kolbens in den Zylinder schieben.

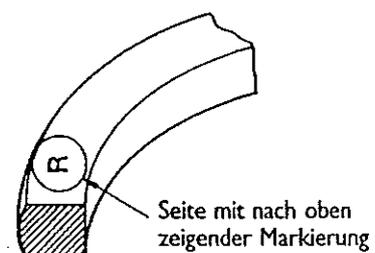


(Messen der Ring-Endöffnung)

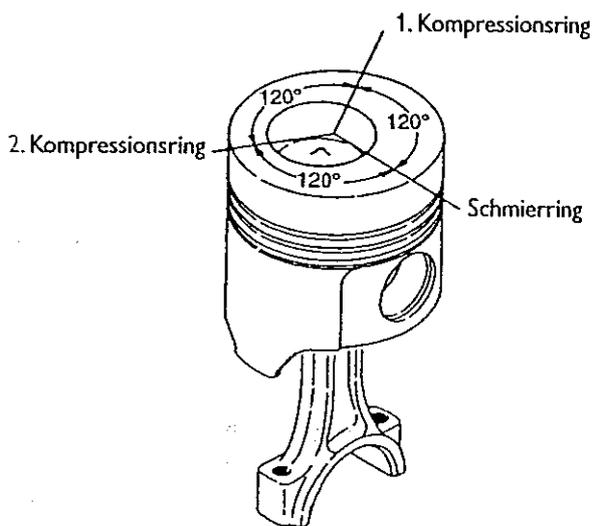
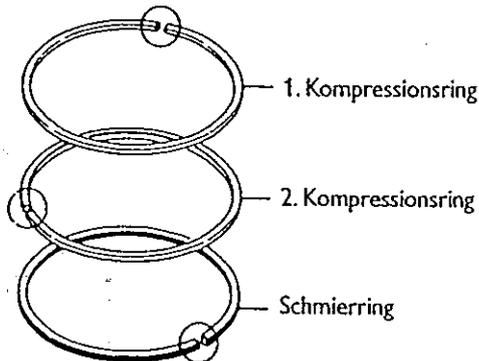
Messen der Ring-Endöffnung mm (in.)

Position		Modell		L40AE-L100AE	
				Standard	Beschränkung
Kolbenring-Endöffnung	1. Ring	0,20-0,35 (0,0078-0,0138)		1,0 (0,0394)	
	2. Ring	0,30-0,45 (0,0118-0,0177)			
	Schmier-ring	0,15-0,35 (0,0059-0,0138)			

- 3) Vorsicht beim Erneuern der Kolbenringe
- (1) Zum Einbau oder Entfernen des Kolbenrings ist ein Spezial-Werkzeug zu verwenden. Den Kolbenring in keinem Falle dehnen.
 - (2) Ringnut sorgfältig säubern. Die Endöffnung des oberen Rings muß in Richtung Einlaß zeigen.
 - (3) Beim Einführen des Ringes muß die Markierung nach oben zeigen.



- (4) Darauf achten, daß der Ring sich leicht bewegen läßt.
- (5) Beim Einführen des Expanders in den Schmierring darauf achten, daß die sich die Expanderverbindung gegenüber der Ring-Endöffnung befindet.
- (6) Darauf achten, daß jede Kolbenringöffnung 120° von einander getrennt ist.



4.3 PLEUELSTANGE

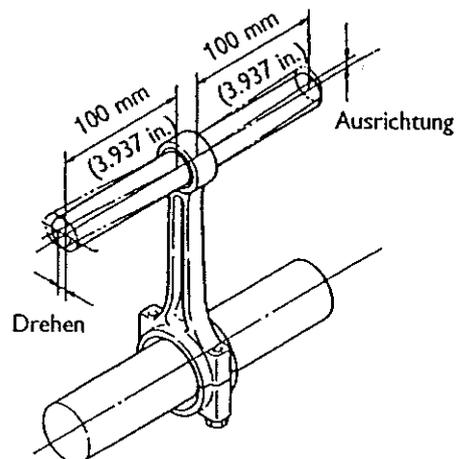
1. Überprüfen der Pleuelstange

1) Ausrichtung oder Verwindung der Öffnungen im Pleuelfuß und -auge.

Meßvorrichtung durch die Öffnungen im Pleuelfuß und -auge der Pleuelstange führen und auf Ausrichtung oder Verwindung überprüfen.

Pleuelstange ersetzen, wenn diese über das zulässige Maß verbogen ist.

mm (in.)	
Position	L40AE-L100AE
Ausrichtung oder Verwindung	0,05 (0,0020)



2) Seitenöffnung der Pleuelstange

Pleuelstange wieder am Kurbelwellenzapfen befestigen und sicherstellen, daß die Öffnung in Richtung Kurbelwelle in Ordnung ist. Darauf achten, daß die Druckflächen auf beiden Seiten nicht beschädigt sind.

mm (in.)	
Modell	L40AE-L100AE
Position	
Seitenöffnung	0,2-0,4 (0,0079-0,0157)

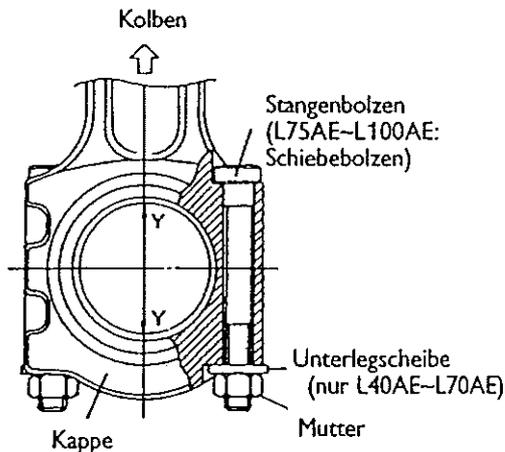
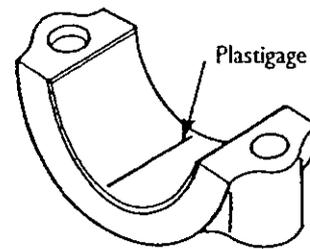
Bohrung an Pleuelfuß und -auge der Pleuelstange

Modell		L40AE-L48AE		L60AE-L70AE		L75AE-L100AE	
		Standard	Service-Beschränkung	Standard	Service-Beschränkung	Standard	Service-Beschränkung
Bohrung an Pleuelauge (Kolbenstift)	Innen-Ø	19,012-19,024 (0,7485-0,7490)	19,10 (0,7520)	21,014-21,028 (0,8273-0,8279)	21,10 (0,8307)	23,025-23,038 (0,9065-0,9070)	23,10 (0,9094)
	Toleranz am Schmierring	0,015-0,030 (0,0006-0,0012)	-	0,017-0,034 (0,0007-0,0013)	-	0,028-0,044 (0,0011-0,0017)	-
Bohrung am Pleuelfuß (Kurbelwellenzapfen)	Innen-Ø (Y-Y Richtung)	30,007-30,015 (1,1814-1,1817)	30,09 (1,1846)	36,007-36,015 (1,4176-1,4179)	36,09 (1,4209)	40,000-40,042 (1,5748-1,5765)	40,08 (1,5780)
	Toleranz am Schmierring	0,025-0,050 (0,0010-0,0020)	-	0,025-0,050 (0,0010-0,0020)	-	0,033-0,062 (0,0013-0,0024)	-

Material: L40AE-L70AE : Aluminiumlegierung, Stanzschmiedung
 L75AE-L100AE : gekohlte Stahllegierung, Stanzschmiedung

2. Überprüfung der Kurbelwellenzapfenbuchse

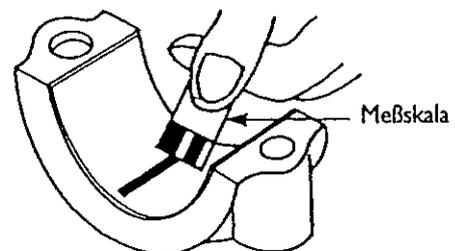
1) Kontaktfläche der Kurbelwellenzapfenbuchse auf Loslösen, Festlaufen durch Verschmelzung usw. überprüfen. Bei Loslösen oder Beschädigungen erneuern.



- (3) Pleuelstange am Kurbelwellenzapfen befestigen und Pleuelstange bis zum angegebenen Drehmoment festziehen.
- (4) Stange entfernen und gesprungene Plastigage mit Meßskala messen.

(Überprüfen der Kurbelwellenzapfenbuchse)

- 2) Messen der Paßtoleranz zwischen Kurbelwellenzapfen und Kurbelwellenzapfen-Lagerbuchse. (Plastigage verwenden)
 - (1) Lagerkappe entfernen und Öl von Lagerbuchse und Kurbelwellenzapfen abwischen.
 - (2) Plastigage in Kappe am Hauptlager in Richtung Kurbelwelle einführen.



(Messen der Paßtoleranz an der Kurbelwellenzapfen-Lagerbuchse)

Festziehmoment

kg-cm (lb-ft)

Modell	L40AE-L70AE	L75AE-L100AE
Position		
Pleuelstange	180-210 (13,0-15,2)	375-425 (27,1-30,7)

Paßtoleranz zwischen Kurbelwellenzapfen und Buchse

mm (in.)

Modell	L40AE-L70AE	L75AE-L100AE
Position		
Standard	0,025-0,050 (0,0010-0,0020)	0,033-0,062 (0,0013-0,0024)
Service-Beschränkung	0,12 (0,0047)	

Messen der Paßtoleranz zwischen Kurbelwellenzapfen und Kurbelwellenzapfen-Lagerbuchse.

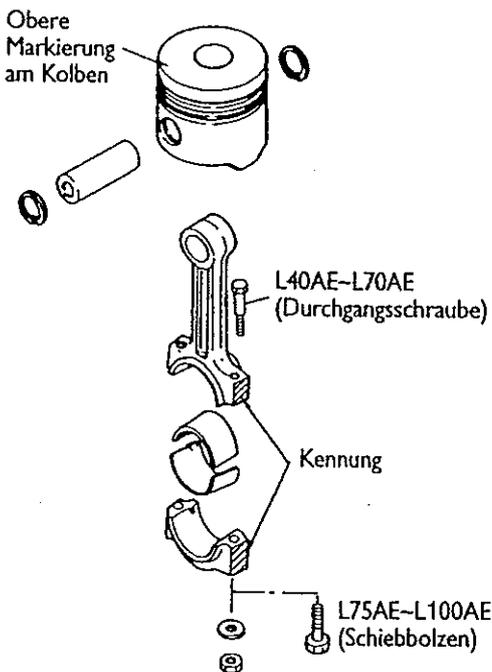
Ausrichten unter Verwendung der Untermaß aufweisenden Kurbelwellenzapfen-Buchse, sofern die Service-Beschränkung überschritten wird.

(Untermaß aufweisende Kurbelwellenzapfen-Buchse, Teil-No.)

Modell	L40AE-L48AE	L60AE-L70AE	L75AE-L100AE
Position			
Standard	714250-23600	714350-23600	714650-23600
Untermaß 0,25 mm (0,0098 in.)	714250-23610	714350-23610	714650-23610
Untermaß 0,50 mm (0,0197 in.)	714250-23620	714350-23620	714650-23620

3. Verbinden von Kolben und Pleuelstange

Obere Markierung am Kolben mit der Kennung auf der Pleuelstange wie in der Abbildung gezeigt ausrichten. Beim Einbau des Kolbens in den Zylinder ist die obere Markierung so auszurichten, daß sie gegenüber der Kurbelgehäusedeckelseite (Getriebe) liegt.



(Kolben und Pleuelstange ausrichten)

Obere Markierung am Kolben

Die oberen Markierungen am Kolben sind, wie unten abgebildet, entsprechend der jeweiligen Spezifikationen (S-Spez. oder D-Spez.) und dem Außen-Ø des Kolbens (entsprechendes Verbindungsstück zum Zylinderblock) eingestanzt.

Außen-Ø des Kolbens		Kolben			Zylinderblock	
		S-Spez.	D-Spez.		Einteilung des Innen-Ø	
d	+0,015 (0,0006) oder weniger	SS	DS	→	S	D +0,0030 (0,0012) oder weniger
	+0,005 (0,0002) oder mehr					D +0,020 (0,0008) oder mehr
d	weniger als +0,005 (0,0002)	SM	DM	---→	M	D weniger als +0,020 (0,0008)
	-0,005 (0,0002) oder mehr					D +0,010 (0,0004) oder mehr
d	weniger als -0,005 (0,0002)	SL	DL	→	L	D weniger als +0,010 (0,0004)
	-0,005 (0,0006) oder mehr					D +0,005 (0,0002) oder mehr

d: Standard-Durchmesser (siehe Seite 32)

D: Nenndurchmesser

- Der Kolben wird entsprechend dem Zylinderblock wie oben in der Pfeilmarkierung angezeigt montiert. (→)
- Der für Wartungszwecke bestimmte Kolben wird in SM oder DM ohne Rücksicht auf den Innen-Ø des Zylinderblocks geliefert. (---→)

4.4 KURBELWELLE, HAUPTLAGER UND SCHWUNGRAD

1. Kurbelwelle

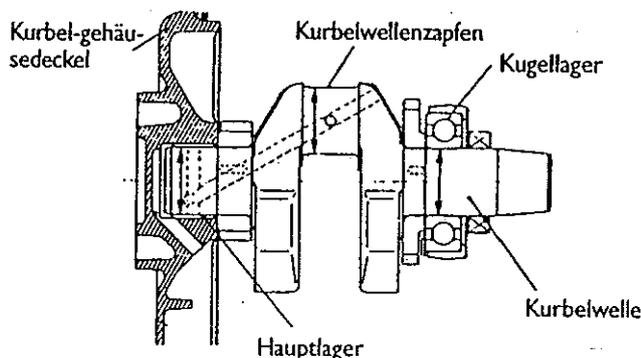
1) Farbtest an der Stange

Kurbelwelle säubern und auf Risse unter Verwendung des Farbmittels oder mit Hilfe von magnetischer Oberflächenprüfung untersuchen.

Bei Rissen oder schweren Beschädigungen muß die Kurbelwelle erneuert werden.

2) Messen des Kurbelwellenzapfens und Laufzapfens

Kurbelwellenzapfen und Laufzapfen auf Oberflächenverschleiß überprüfen. Wenn beim Stift und Laufzapfen die zulässigen Grenzwerte hinsichtlich Oberflächenverschleiß überschritten werden, muß die Kurbelwelle komplett erneuert oder plangeschliffen werden, wobei der Einbau unter Verwendung einer Lagerbuchse mit Untermaß vorgenommen werden muß.



Kurbelwelle

mm (in.)

Position		Modell	L40AE-L48AE		L60AE-L70AE		L75AE-L100AE	
			Standard	Service-Beschränkung	Standard	Service-Beschränkung	Standard	Service-Beschränkung
Kurbelwellenzapfen	Außen-Ø des Stifts		29,965-29,982 (1,1797-1,1804)	29,90 (1,1772)	35,965-35,982 (1,4159-1,4166)	35,90 (1,4134)	39,965-39,982 (1,5734-1,5741)	39,90 (1,5709)
	Toleranz am Schmierring		0,025-0,055 (0,0010-0,0022)	-	0,025-0,055 (0,0010-0,0022)	-	0,033-0,062 (0,0013-0,0024)	-
Kurbell aufzapfen	Getriebedeckelseite	Laufzapfen Außen-Ø	30,002-30,015 (1,1812-1,1817)	29,91 (1,1776)	35,002-35,018 (1,3780-1,3787)	34,91 (1,3744)	40,002-40,018 (1,5749-1,5755)	39,91 (1,5713)
		Toleranz am Schmierring	0,025-0,058 (0,0010-0,0023)	0,17 (0,0067)	0,025-0,061 (0,0010-0,0024)	0,17 (0,0067)	0,025-0,061 (0,0010-0,0024)	0,17 (0,0067)
	Schwungradseite	Außen-Ø des Laufzapfens	30,002-30,015 (1,1812-1,1817)	-	35,007-35,018 (1,3782-1,3787)	-	40,007-40,018 (1,5751-1,5755)	-
		Innen-Ø des Lagers	29,990-30,000 (1,1807-1,1811)	-	34,988-35,000 (1,3775-1,3780)	-	39,988-40,000 (1,5743-1,5748)	-
	Verbindungsstück	0,002-0,025 (0,00008-0,0010)	-	0,007-0,030 (0,0003-0,0012)	-	0,007-0,030 (0,0003-0,0012)	-	

3) Bei dem Kugellager auf der Schwungradseite handelt es sich um eine Preßpassung auf der Kurbelwelle.

(Kurbelwelle komplett erneuern, sofern locker)

2. Hauptlagerbuchse

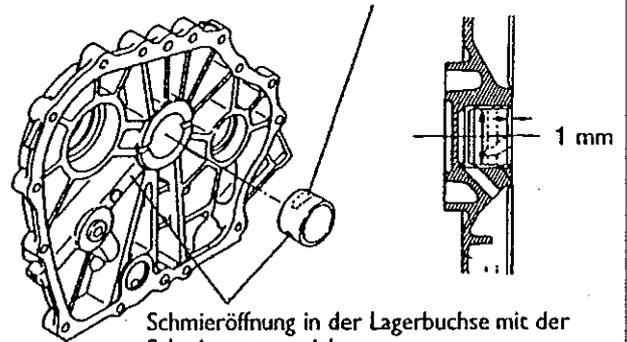
1) Überprüfen der Buchse

(Metall auf der Kurbelgehäusedeckelseite)

Bei Verwindung, Loslösen oder sonstigen Beschädigungen ist die Hauptlagerbuchse zu ersetzen.

Bei der Hauptlagerbuchse handelt es sich um eine Preßpassung auf dem Kurbelgehäuse-deckel. Schmieröffnung in der Buchse mit Schmiernut wie unten abgebildet ausrichten.

Hauptlagerbuchse sorgfältig einpassen, damit sich die Schmier-nut im oberen Teil befindet.



(Positionieren der Hauptlagerbuchse)

VORSICHT:

1. Buchse so montieren, daß Schmiernut nach oben zeigt.
2. Niveau muß 1 mm (0,0394 in.) unter der Druckfläche liegen.

Paßtoleranz am Schmiering zwischen Hauptlagerbuchse und Laufzapfen messen. Wenn die Paßtoleranz den zulässigen Grenzwert überschreitet, ist eine Lagerbuchse mit Untermaß wie unten gezeigt zu verwenden.

(Kurbelwellenzapfenbuchse mit Untermaß, Teil-No.)

Position \ Modell	L40AE-L48AE	L60AE-L70AE	L75AE-L100AE
Standard	114250-02100	114350-02100	114650-02100
Untermaß 0,25 mm (0,0098 in.)	114250-02200	114350-02200	114650-02200
Untermaß 0,50 mm (0,0197 in.)	114250-02210	114350-02210	114650-02210

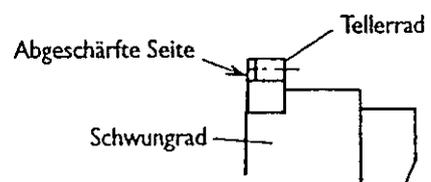
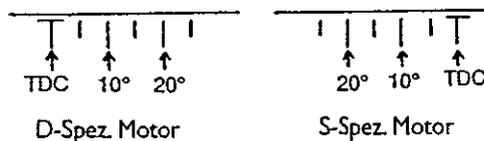
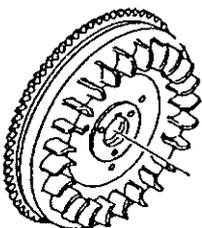
3. Schwungrad

1) Synchronisierungsmarkierung

Kraftstoffeinspritz-Paßmarkierung zu Meßzwecken befinden sich außen am Schwungrad.

2) Tellerrad

Tellerrad wird bei ca. 180°C (356°F) auf das Schwungrad schrumpfgepaßt.

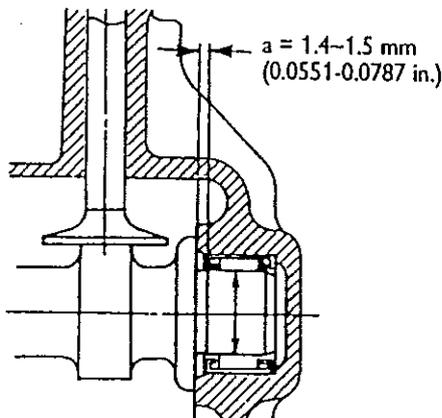


4.5 NOCKENWELLE UND STÖSSEL

1. Nockenwelle

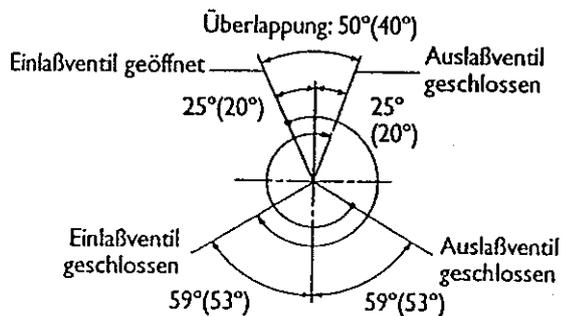
- Überprüfen der Paßtoleranz an der Druckstelle der Nockenwelle (Zylinderblockseite). Paßtoleranz an der Druckstelle der Nockenwelle überprüfen. Das Nockenwellenlager wird auf den Zylinderblock preßgepaßt. Lagernutseite in Bezug zur Druckstelle des Zylinderblocks bei 1,4~1,5 mm halten.

paul forrer
 Paul Forrer AG 8048 Zürich
 Motorgeräte
 Aargauerstrasse 250
 Telefon 044 439 19 93

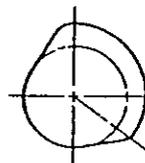


(Paßtoleranz bei Nockenwellendruckstelle)

- Messen von Nockenwelle und Lager (Kurbelgehäusedeckelseite)
 Innen-Ø des Kugellagers und Außen-Ø der Nockenwelle messen. Bei Überschreitung der Grenzwerte oder starker Beschädigung ist das Kugellager zu ersetzen.



Ventil-Zünderstellung
 (Ventilspiel in kaltem Zustand: bei 0,15 mm)



Form der Kraftstoffnocke
 (Rücklaufschtz)

Nockenwelle

mm (in.)

Modell		L40AE-L48AE		L60AE-L70AE		L75AE-L100AE	
		Standard	Service-Beschränkung	Standard	Service-Beschränkung	Standard	Service-Beschränkung
Nadellager auf Zylinderblockseite	Schaft Außen-Ø	14,989-15,000 (0,5901-0,5906)	14,92 (0,5874)	14,989-15,000 (0,5901-0,5906)	14,92 (0,5874)	14,989-15,000 (0,5901-0,5906)	14,92 (0,5874)
	Lager Innen-Ø	15,016-15,034 (0,5912-0,5919)	-	15,016-15,034 (0,5912-0,5919)	-	15,016-15,034 (0,5912-0,5919)	-
	Toleranz am Schmiering	0,016-0,045 (0,0006-0,0018)	-	0,016-0,045 (0,0006-0,0018)	-	0,016-0,045 (0,0006-0,0018)	-
Kugellager auf Kurbelgehäusedeckelseite	Stange	24,980-24,993 (0,9835-0,9840)	24,90 (0,9803)	29,980-29,993 (1,1803-1,1808)	29,90 (1,1772)	34,980-34,993 (1,3772-1,377)	34,90 (1,3740)
	Lager Innen-Ø	24,990-25,000 (0,9839-0,9843)	25,02 (0,9850)	29,990-30,000 (1,1807-1,1811)	30,02 (1,1819)	34,990-35,000 (1,3776-1,3780)	35,02 (1,3787)
	Toleranz am Schmiering	0,020-0,030 (0,0008-0,0012)	-	0,020-0,030 (0,0008-0,0012)	-	0,020-0,030 (0,0008-0,0012)	-
Druck-Paßtoleranz		0,040-0,280 (0,0016-0,0110)	0,45 (0,0177)	0,040-0,280 (0,0016-0,0110)	0,45 (0,0177)	0,040-0,280 (0,0016-0,0110)	0,45 (0,0177)

2. Stößel

- 1) Zustand des Kontaktpunktes des Zapfens messen. Der Zapfen wird in Bezug zum Nockenmittelpunkt versetzt und während des Betriebs zur Vermeidung ungleicher Abnutzung gedreht. Zapfen bei starkem Verschleiß oder ungleichmäßigem Kontakt mit der Nocke austauschen.
- 2) Außenfläche des Zapfens auf Verschleiß und Beschädigungen überprüfen und, sofern defekt, ersetzen.

CAUTION:

Einlaß und Auslaß des Zapfen beim Zerlegen oder Zusammenbauen getrennt halten.

Stößel

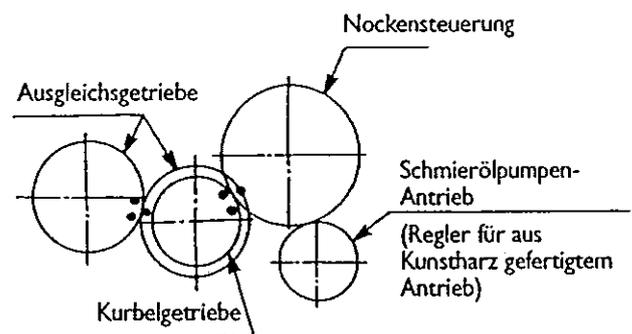
mm (in.)

Position		Modell	L40AE-L100AE	
			Standard	Service-Beschränkung
Einlaß • Auslaß Stößel	Außen-Ø der Stange		6,960–6,980 (0,2740–0,2748)	6,87 (0,2705)
	Lochdurchmesser (Zylinderblock)		7,000–7,015 (0,2756–0,2762)	7,06 (0,2780)
	Toleranz am Schmierring		0,020–0,055 (0,0008–0,0022)	–
Kraftstoff-Einspritzpumpe Stößel	Außen-Ø		23,972–23,993 (0,9438–0,9446)	23,89 (0,9405)
	Lochdurchmesser (Zylinderblock)		24,000–24,033 (0,9449–0,9462)	24,06 (0,9472)
	Toleranz am Schmierring		0,007–0,061 (0,0003–0,0024)	–

4.6 SPRITZVERSTELLER

1. Überprüfen der Spritzversteller

- 1) Jeden Spritzversteller einzeln überprüfen und beschädigte oder verschlissene Versteller ersetzen.
- 2) Beim Wiedereinbau sind die Einstellungs- markierungen an jedem Versteller auszurichten.



(Getriebeverbindung)

4.7 KURBELGEHÄUSEDECKEL

Aluminiumdichtung immer vorsichtig behandeln. Wenn der Kurbelgehäusedeckel zerlegt ist, muß die Aluminiumdichtung im Kurbelgehäusedeckel bei Beschädigung oder Deformierung ersetzt werden. Kurbelgehäusedeckel mit Festziehmoment wie unten angegeben anziehen. Der Kurbelgehäusedeckel wird mit zwei Dübeln montiert.

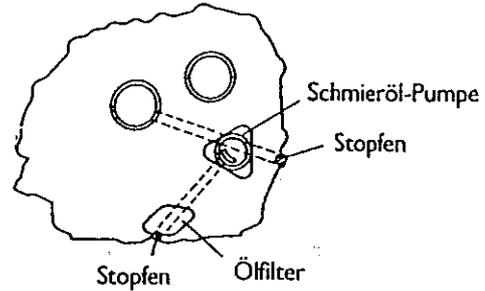
Festziehmoment kg-cm (lb-ft)

Modell Position	L40AE-L48AE	L60AE-L100AE
Kurbelgehäuse- deckel	100-120 (7,2-8,7)	200-230 (14,5-16,6)
Verstärkungs- bolzen	200-230 (14,5-16,6)	

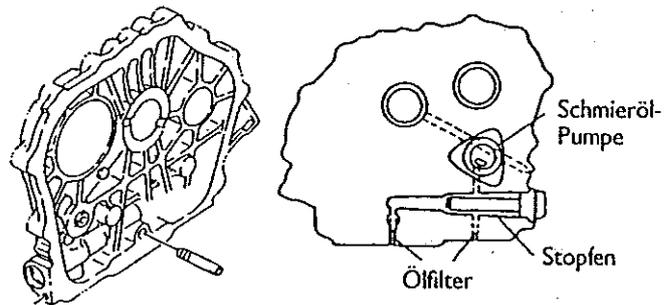
1. Reinigung und Überprüfung

Zylinderblock anlässlich der Motorüberholung reinigen. Alle Schmieröffnungen säubern und darauf achten, daß keine Verstopfungen vorliegen. (Stopfen nicht lösen, sofern sie nicht erneuert werden müssen. Stopfen vor austretendem Öl schützen)

S-Spez. Motor



D-Spez. Motor



(Schmieröffnung und Kurbelgehäusedeckel)

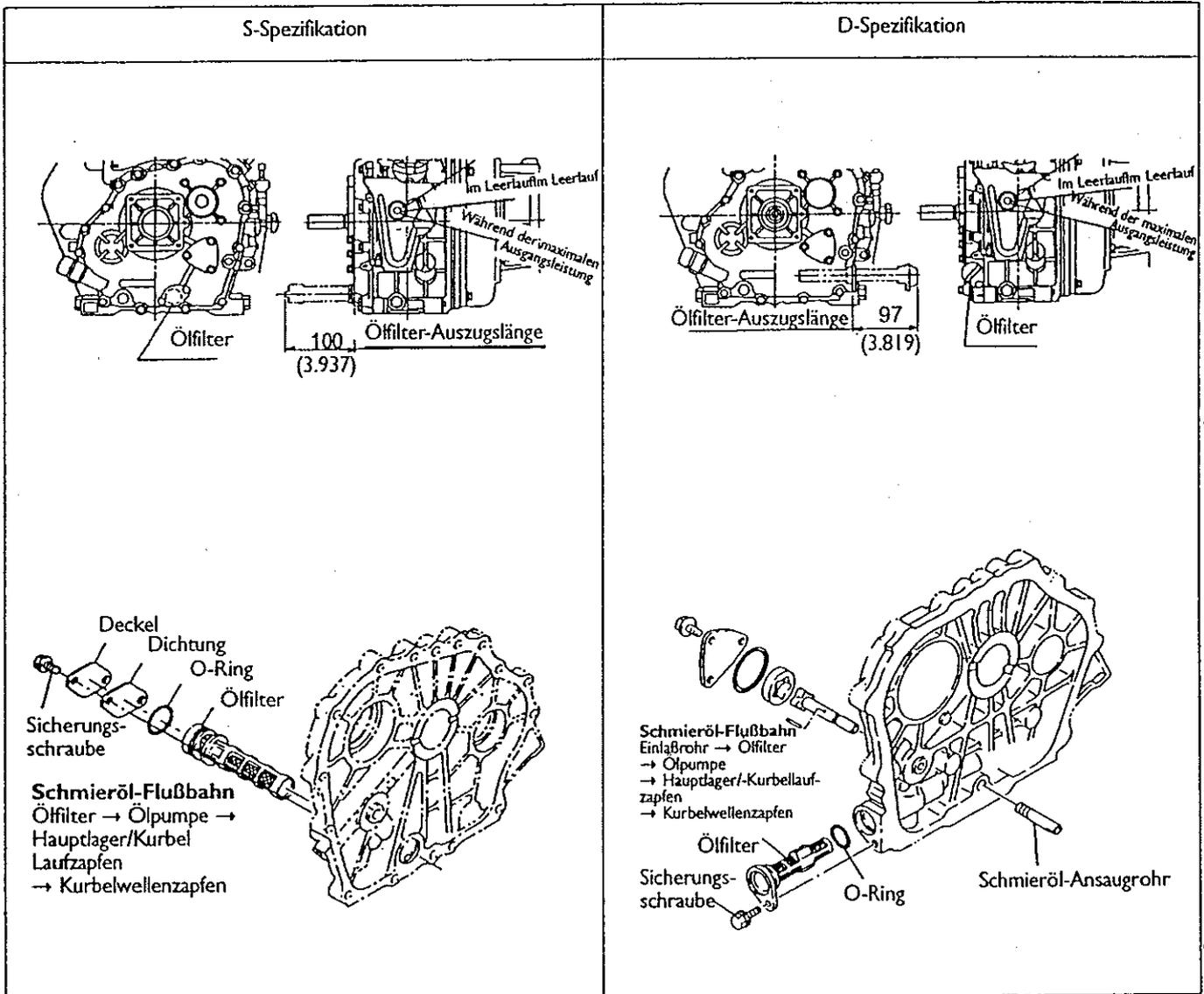
Kurbelgehäusedeckel

mm (in.)

Modell Position		L40AE-L48AE		L60AE-L70AE		L75AE-L100AE	
		Standard	Service- Beschränkung	Standard	Service- Beschränkung	Standard	Service- Beschränkung
Kurbelwellen- Lagerteil	Innen-Ø	34,000-34,025 (1,3386-1,3396)	-	39,000-39,025 (1,5354-1,5364)	-	44,000-44,025 (1,7323-1,7333)	-
	Außen-Ø des Lagers (glatt)	34,070-34,105 (1,3413-1,3427)	-	39,070-39,105 (1,5382-1,5396)	-	44,085-44,120 (1,7356-1,7370)	-
	Verbundstück	0,045-0,105 (0,0018-0,0041)	-	0,045-0,105 (0,0018-0,0041)	-	0,060-0,120 (0,0024-0,0047)	-
	Innen-Ø des Lager- metalls (glattes Metall)	30 (1,1811)	30,13 (1,1862)	35 (1,3780)	35,13 (1,3831)	40 (1,5748)	40,13 (1,5800)
Nockenwellen- Lagerteil	Innen-Ø	51,945-51,965 (2,0451-2,0455)	-	61,940-61,960 (2,4386-2,4394)	-	71,935-71,955 (2,8321-2,8329)	-
	Außen-Ø des Kugellagers	51,987-52,000 (2,0467-2,0472)	-	61,987-62,000 (2,4404-2,4409)	-	71,987-72,000 (2,8341-2,8346)	-
	Verbundstück	0,022-0,055 (0,0009-0,0022)	-	0,027-0,060 (0,0011-0,0024)	-	0,032-0,065 (0,0013-0,0026)	-

Der Unterschied zwischen der S-Spezifikation und der D-Spezifikation liegt in der Richtung, in welcher der Schmieröl-Filter zwecks Wartungserleichterung des Kurbelgehäusedeckels herausgezogen wird.

mm (in.)

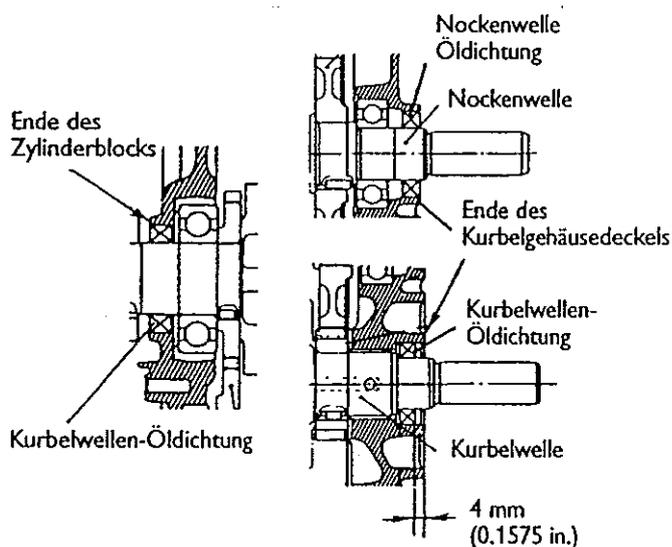


2. Ersetzen der Pleuellager- und Pleuellager-Öldichtung

Beim Ersetzen der Pleuellager-Öldichtung ist ein Spezialwerkzeug zu verwenden.

Pleuellager-Öldichtung in Pleuellagergehäusedeckel einführen, bis diese sich 4 mm (0,1575 in.) vom Ende des Pleuellagergehäuses befindet.

Pleuellager-Öldichtung in Pleuellagergehäusedeckel in einer Fluchtlinie mit dem Ende des Pleuellagergehäuses einsetzen. Beim Einführen der Pleuellager-Öldichtung in den Pleuellagerblock muß diese in einer Fluchtlinie mit dem Ende des Pleuellagerblock stehen.



4.8 ZYLINDERBUCHSE UND ZYLINDERBLOCK

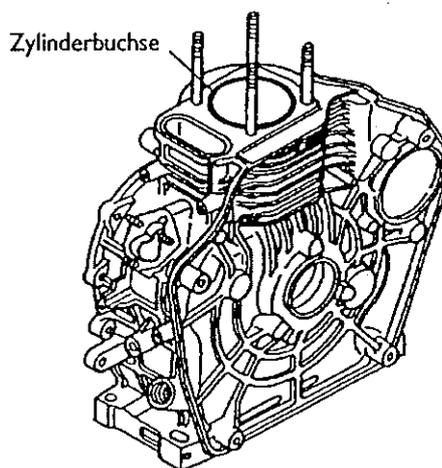
1. Zylinderbuchse

Die Zylinderbuchse (FC25S) wird in den Zylinderblock aus Druckguß gepreßt.

Innen-Ø der Zylinderbuchse messen. Zylinderbuchse nachbohren, wenn die zulässigen Grenzwerte überschritten werden, und Pleuellager mit Übermaß verwenden.

mm (in.)

Pleuellager mit Übermaß	0,25 (0,0098)
	0,50 (0,0197)



(Zylinderblock und Zylinderbuchse)

2. Zylinderblock

mm (in.)

Position		Modell		L40AE-L48AE		L60AE-L70AE		L75AE-L100AE	
		Standard	Service-Beschränkung	Standard	Service-Beschränkung	Standard	Service-Beschränkung		
Pleuellager-Lagerteil	Innen-Ø	71,9905-72,0095 (2,8343-2,8350)	-	79,980-79,996 (3,1488-3,1494)	-	89,984-90,000 (3,5427-3,5433)	-		
	Außen-Ø des Kugellagers	71,987-72,000 (2,8341-2,8346)	-	79,987-80,000 (3,1491-3,1496)	-	89,985-90,000 (3,5427-3,5433)	-		
	Verbundstück	0,0225-0,0095 (0,00089-0,00037)	-	0,009-0,020 (0,00035-0,00079)	-	0,015-0,016 (0,00059-0,00063)	-		
Innen-Ø des Pleuellager-Lagerteils		20,957-20,978 (0,8251-0,8259)	-	20,957-20,978 (0,8251-0,8259)	-	20,957-20,978 (0,8251-0,8258)	-		

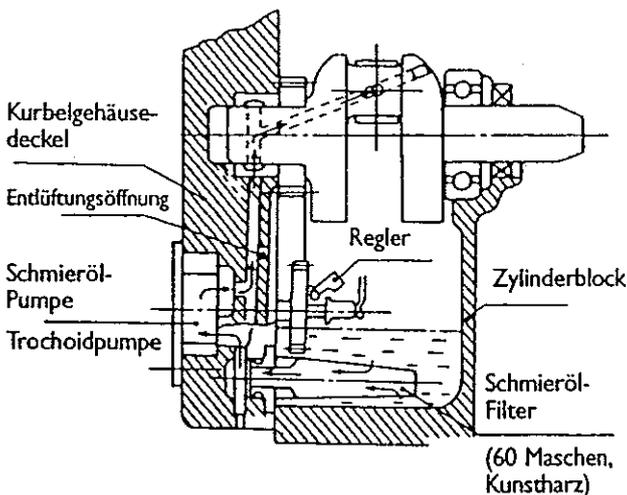
Zylinderbuchse Innen-Ø

mm (in.)

Position Modell	Standard	Service- Beschränkung
L40AE	68,000–68,030 (2,6771–2,6783)	68,16 (2,6835)
L48AE	70,000–70,030 (2,7559–2,7571)	70,16 (2,7622)
L60AE	75,000–75,030 (2,9528–2,9539)	75,18 (2,9598)
L70AE	78,000–78,030 (3,0709–3,0720)	78,18 (3,0779)
L75AE	80,000–80,030 (3,1469–3,1509)	80,18 (3,1567)
L90AE	84,000–84,030 (3,3071–3,3083)	84,18 (3,3142)
L100AE	86,000–86,030 (3,3858–3,3870)	86,18 (3,3929)

4.9 SCHMIERSYSTEM

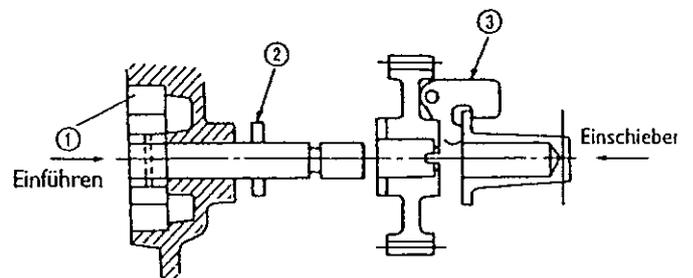
Der Motor ist mit einem von einer Trochoidpumpe angetriebenen Zwangsschmiersystem ausgerüstet. Schmieröl-Umlauf wird folgendermaßen erreicht: Die Kipphebelkammer wird über Feuchtigkeit geschmiert. Schmieröl-Filter → Trochoidpumpe → Pleuellager → Pleuellagerbuchse



Schmieröl-Flußbahn

1. Schmieröl-Pumpe

- 1) Paßtoleranz zwischen äußerem Flügel und Körper (Kurbelgehäusedeckel) messen. Pumpe ersetzen, wenn die Paßtoleranz die zulässigen Grenzwerte überschreitet.
- 2) Paßtoleranz zwischen dem äußeren und inneren Flügel mit einer Dickenlehre messen. Pumpe komplett ersetzen, wenn die Paßtoleranz die zulässigen Grenzwerte überschreitet.
- 3) Einbau der Schmieröl-Pumpe
 - (1) Schmierölgruppen-Gruppe ① außen vom Kurbelgehäuse-deckel aus einbauen. Vor der Montage des Deckels Öl auf den Drehflügel geben.
 - (2) Parallelstift ② in Schmieröl-Pumpenschaft einführen.
 - (3) Gewicht ③ auf Getriebe plazieren.
 - (4) Spindel in das Gewicht einführen und dann die Spindel in den Schaft schieben. Wenn die Spindel einmal richtig eingesetzt ist, läßt sich nicht mehr entfernen.



(Einbau der Schmieröl-Pumpe)

Ölpumpe

mm (in.)

Position		Modell	L40AE-L100AE	
			Standard	Service-Beschränkung
Außen	Außen-Ø des äußeren Drehflügels		28,96–28,98 (1,1402–1,1409)	28,90 (1,1378)
	Innen-Ø des Gehäuses (Kurbelgehäusedeckel)		29,100–29,121 (1,1457–1,1465)	29,18 (1,1488)
	Paßtoleranz zwischen Innen-Ø des Gehäuses und Außen-Ø des äußeren Drehflügels		0,120–0,161 (0,0047–0,0063)	–
Breite	Breite des äußeren und inneren Drehflügels		7,97–8,00 (0,3138–0,3150)	7,90 (0,3110)
	Gehäusetiefe		8,02–8,05 (0,3157–0,3169)	8,10 (0,3189)
	Paßtoleranz zwischen Gehäuse und innerem/äußerem Drehflüge		0,02–0,08 (0,0008–0,0031)	–
Paßtoleranz zwischen innerem und äußerem Drehflügel			< 0,14 (0,0055)	0,25 (0,0098)

4.10 KRAFTSTOFFSYSTEM

1. Kraftstoff-Einspritzpumpe

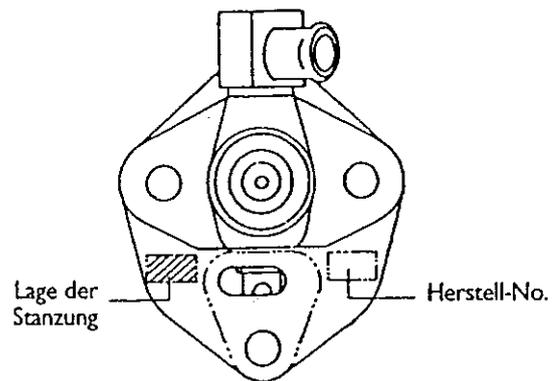
1) Spezifikationen

Modell: YPFE-M

Modell		L40AE	L48AE	L60AE	L70AE	L75AE	L90AE	L100AE
Position								
Eingestanzte	Reiner Motor	40S	48S	60S	70S	75S	90S	100S
Markierung	Generator-Set	40D	48D	60D	70D	75D	90D	100D

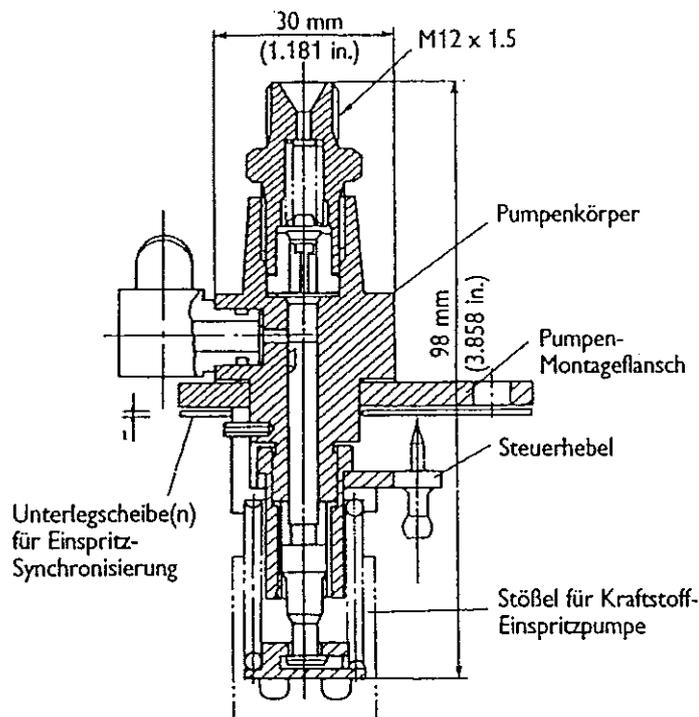
VORSICHT:

1. Die in die Pumpe eingestanzten Markierungen des befinden sich auf dem Montageflansch der Pumpe.
2. Keine dieser Kraftstoff-Einspritzpumpen ist untereinander austauschbar.
3. Die Kraftstoff-Einspritzpumpen für die verschiedenen Motoren unterscheiden sich hinsichtlich des Generator-Sets in Richtung Kraftstoff-Einlaßrohr.



Kraftstoffpumpen-Montageflansch

	L40AE-L100AE
Unterlegscheiben / Standard-Stärke (Werkstattmontage)	0,5 (0,0197)

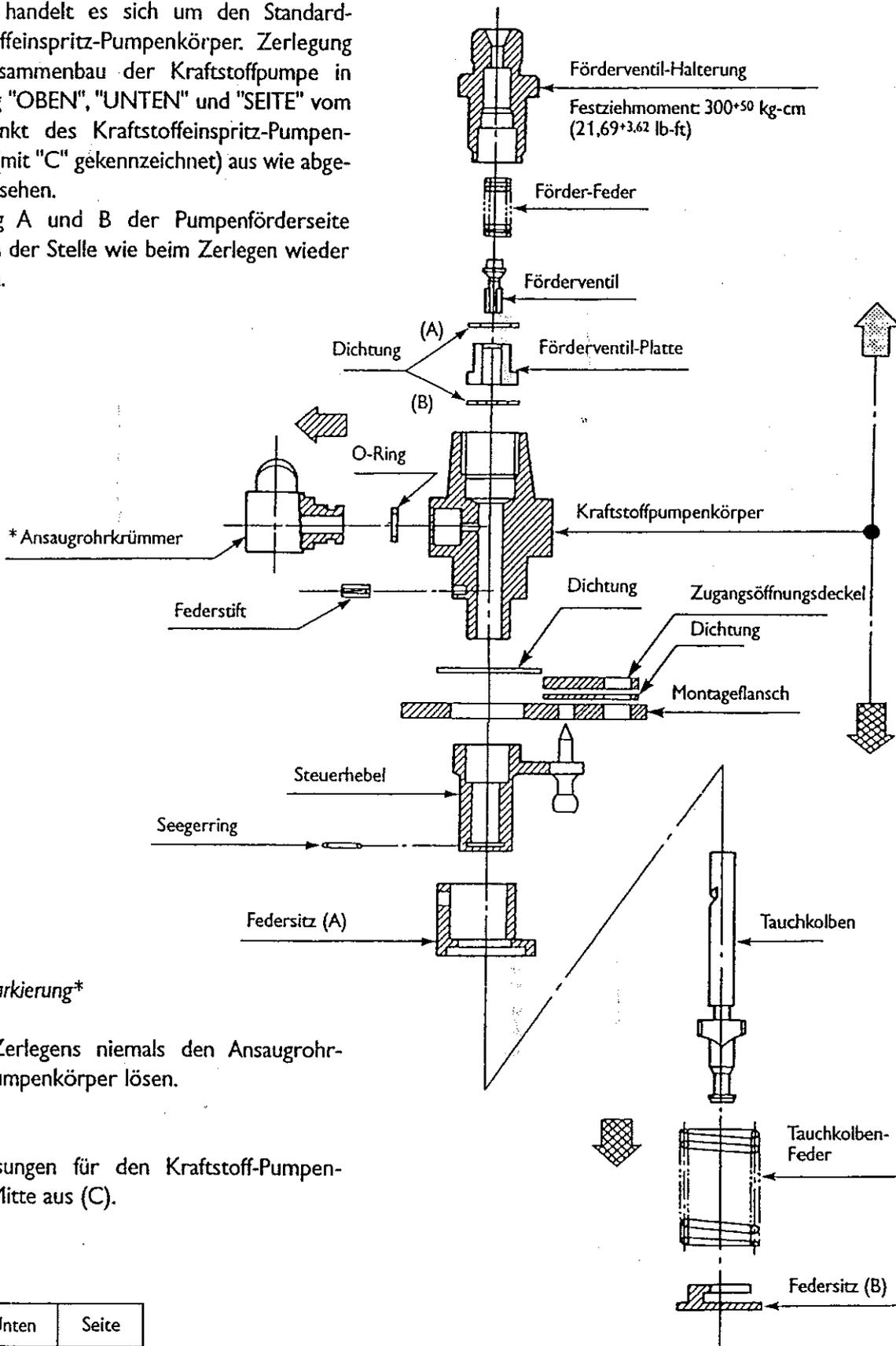


(Konfiguration der Kraftstoffölpumpe)

3) Zerlegung und Zusammenbau

Hierbei handelt es sich um den Standard-Kraftstoffeinspritz-Pumpenkörper. Zerlegung und Zusammenbau der Kraftstoffpumpe in Richtung "OBEN", "UNTEN" und "SEITE" vom Mittelpunkt des Kraftstoffeinspritz-Pumpenkörpers (mit "C" gekennzeichnet) aus wie abgebildet gesehen.

Dichtung A und B der Pumpenförderseite genau an der Stelle wie beim Zerlegen wieder einbauen.



BEMERKUNG:

Siehe Lage der Markierung*

Während des Zerlegens niemals den Ansaugrohrkrümmer vom Pumpenkörper lösen.

Symbole:

Zerlegungsanweisungen für den Kraftstoff-Pumpenkörper von der Mitte aus (C).

Oben	Unten	Seite

(Kraftstoffpumpe / Zerlegung und Zusammenbau)

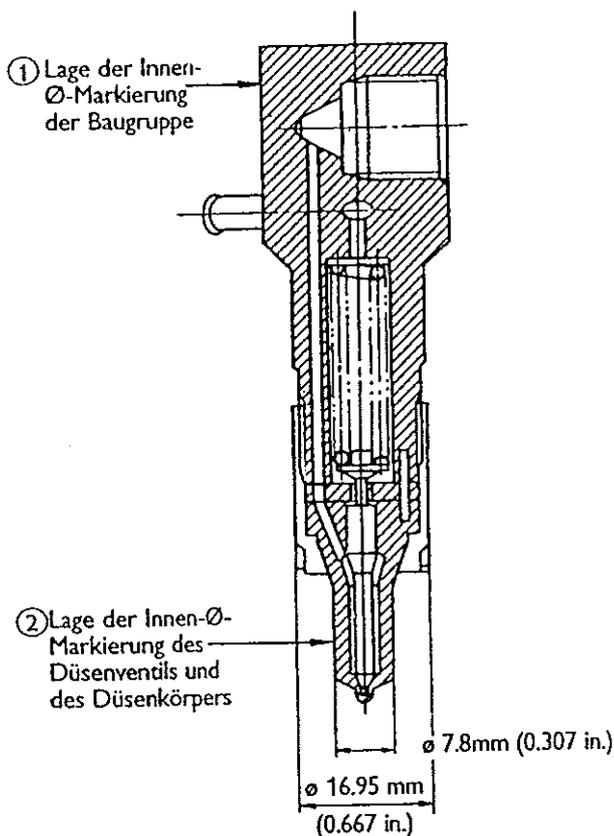
2. Kraftstoff Einspritzventil

1) Spezifikationen Modell:YDLLA-P

Spezifikation	L40AE-48AE	L60AE-L70AE	L75AE-L100AE
Position			
Zur Identifizierung der Baugruppe markieren ①	AB	AN	AF
Zur Identifizierung des Düsenventils und des Düsenkörpers markieren ②	YANMAR 150P 224A1	YANMAR 150P 214B0	YANMAR 150P 224B0

Beispiel:

Symbol 150P zeigt einen Einspritzwinkel von 150°; Symbol 224A1 beinhaltet 4 Düsenöffnungen mit einem Düsenöffnungsdurchmesser von 0,22 mm



(Aufbau des Einspritzventils)

VORSICHT:

1. Beim Austauschen des Kraftstoff-Einspritzventils ist das Motoren-Modell mit den oben gezeigten Identifizierungsmarkierungen abzugleichen. Ein Einspritzventil läßt sich nicht unbedingt rein äußerlich identifizieren.
2. Nach dem Ausbau des Kraftstoff-Einspritzventils ist dieses zum Schutz der Düsen Spitze (Einspritzöffnung) in ein Tuch zu wickeln. Düsen Spitze nicht direkt auf die Erde legen.

2) Überprüfen auf

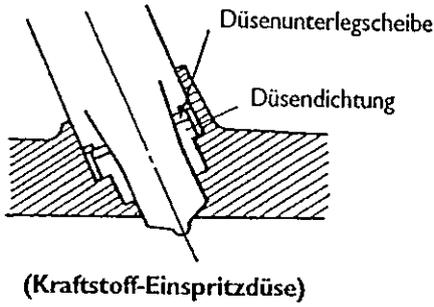
- (1) Kohleablagerungen (Blumenmuster)
Kohleablagerungen an der Düse nehmen die Form eines Blumenmusters an. Das kann zu einem erheblichen Abfall in der Verbrennungsleistung führen. Darauf achten, daß die Düse keine Verschmutzungen aufweist.
- (2) Form des Spritzstrahls
Den Hebel am Düsentester mit ca. 1,2 Hub/sec. betätigen, um das Spritzmuster überprüfen zu können.

Normales Spritzmuster

1. Spritzstrahl muß überall den gleichen Winkel haben (von allen vier Spritzöffnungen aus gesehen).
 2. Spritzstrahl muß in Form feinen Nebels erfolgen.
 3. Spritzstrahl muß weich und gleichmäßig sein und darf keine Unregelmäßigkeiten aufweisen. (4 Düsen)
- 3) Vorsichtsmaßnahmen beim Einbau des Kraftstoff-Einspritzventils
 - (1) Kraftstoff-Einspritzventilgruppe mit angegebenem Drehmoment festziehen.
 - (2) Buchsenfläche säubern. Gleichzeitig ist auch die Düsendichtung zu ersetzen.

Bemerkung:

Falls die Dichtung nach dem Ausbau der Einspritzventilgruppe aus dem Zylinderkopf in diesem stecken bleiben sollte, dann muß eine Bolzenschraube M8 oder M9 (mehr als 100 mm lang) in die Düsendichtung eingeschraubt werden, um danach die Bolzenschraube zum Entfernen der Dichtung wieder herauszuziehen.



Festziehmoment kg-cm (lb-ft)

Position	Modell	L40AE-L100AE
Montage der Kraftstoff-Einspritzventilmutter		100-120 (7,2-8,7)
Kraftstoff-Einspritzdüsengehäusemutter		400-450 (28,9-32,5)

4) Zerlegung und Zusammenbau

Gehäusemutter und danach alle anderen zerlegbaren Teile entfernen.

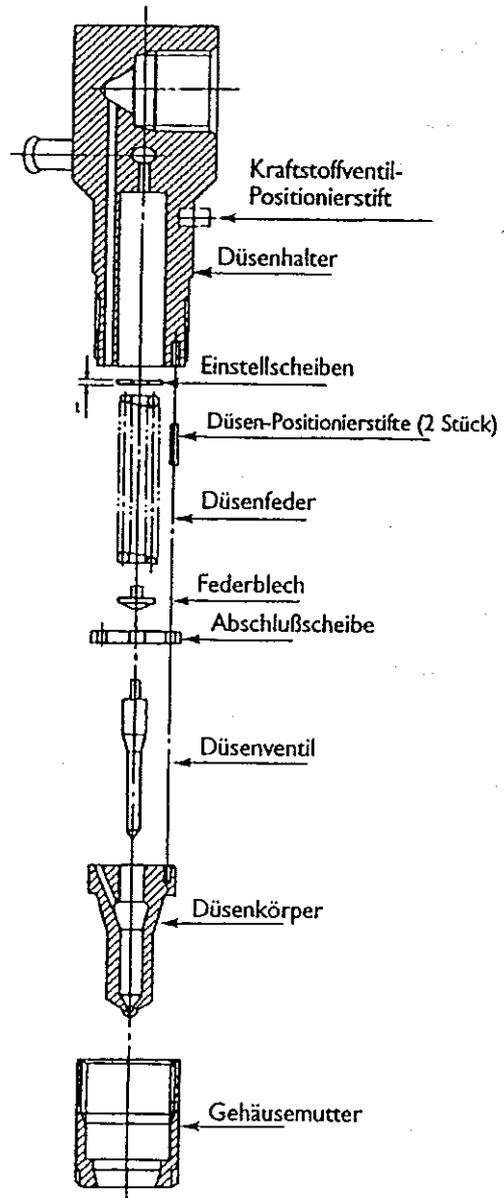
Zum Ein- und Ausbau der Gewindemutter ist ein 15 mm langer Steckschlüssel zu verwenden. Der Positionierstift des Kraftstoffventils braucht in den meisten Fällen nicht entfernt zu werden.

5) Einstellung

Der Einspritzstartdruck beträgt 200 kg. Um den Startdruck der Düseneinspritzung einzustellen, muß der Düsenhalter entfernt werden, damit dann eine entsprechende Anzahl Einstellscheiben entnommen oder hinzugefügt werden können.

Eine Einstellungsveränderung von 0,1 mm ergibt eine Änderung des Einspritzstartdrucks von ca. 20 kg/cm².

Die Einstellscheiben sind in folgenden Stärken verfügbar: 0,1; 0,15; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7 und 0,8 mm.



(Kraftstoff Einspritzventil, komplett)

mm (in.)

	L40AE-L100AE
Einstellung der Standardstärke der Scheiben	0,60-0,65 (0,0236-0,0256)

3. Kraftstofffilter

Der Kraftstofffilter ist mit einem Einsatz versehen, wovon das nominal Teil 5 μ ist. Während der periodischen Überprüfung dieses Teils ist der Einsatz auf Risse, Lösen vom Rahmen (an den es durch Kleben befestigt ist) sowie Blockieren usw. zu überprüfen, wobei im Falle eines Defekts ein entsprechender Austausch vorgenommen werden muß. Zum Ausbau des Kraftstofffilters muß zunächst der Filterdeckel am Kraftstofftank entfernt und dann aus dem Kraftstoffeinfüllstutzen gezogen werden. Bezüglich YDG (Generator-Set), YLP und YDP (Pumpen-Set) ist der Filter nach unten zu ziehen.

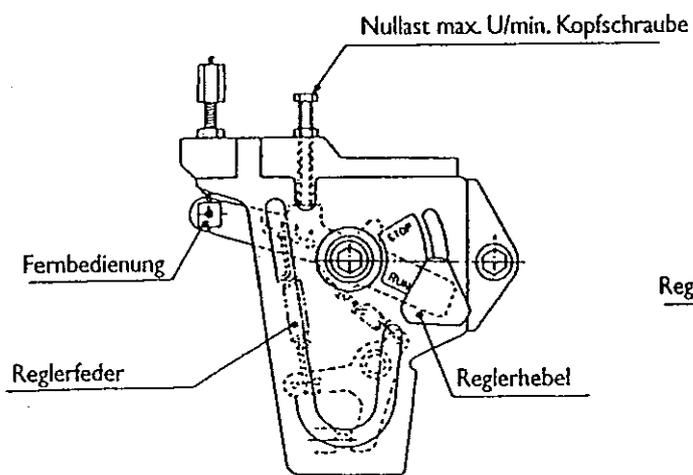
4.11 DREHZAHLKONTROLLGERÄT

Die jeweilige Montagestelle für die Reglerfeder hängt vom eingesetzten Motoren-Modell und der jeweiligen in nachfolgender Tabelle aufgeführten und gezeigten U/min. ab.

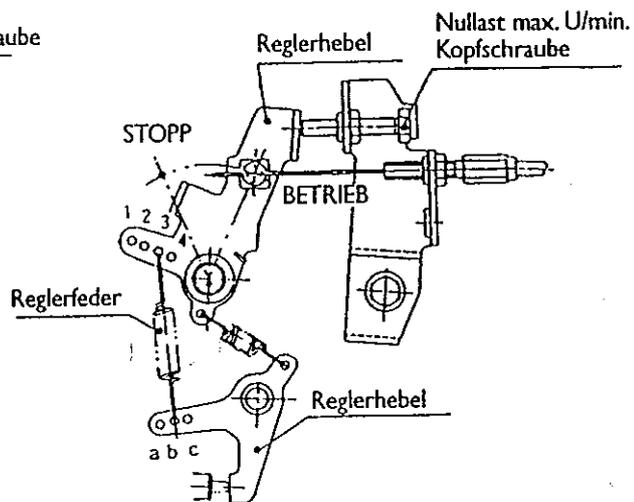
Feder zunächst auf den jeweiligen Lageort überprüfen, bevor der Ritzwert festgelegt wird.

Lage der Federöffnung des Reglers

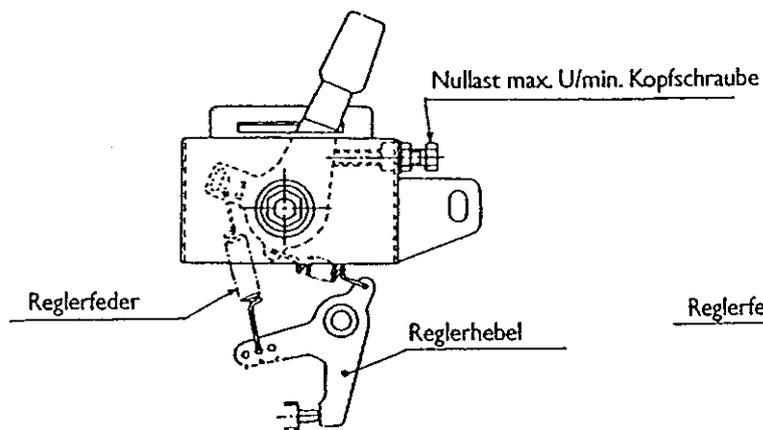
Modell und Anwendung	Lage der Federöffnung des Reglers			
	L40AE-L70AE		L75AE-L100AE	
	3600 U/min. 60 (Hz)	3000 U/min. (50 Hz)	3600 U/min. (60 Hz)	3000 U/min. (50 Hz)
Typ des Drehzahlkontrollgeräts				
A Einstellbarer Drehzahleinstellhebel mit fester Drehzahleinstellung (ferngesteuert)	2 - b	2 - c	3 - b	3 - c
B Ferngesteuert				
C Einstellbare Drehzahl (Friktionsscheibe)	1 - b	1 - c	1 - b	1 - c
D Gleichbleibende Drehzahl, Feststellhebel	1 - b	2 - c	1 - b	2 - c



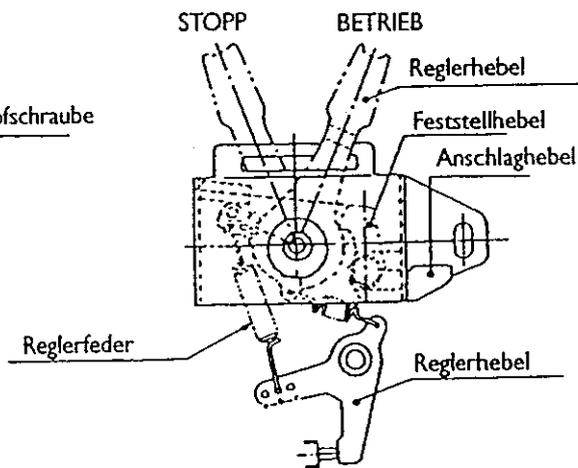
(Typ A)



(Typ B)



(Typ C)



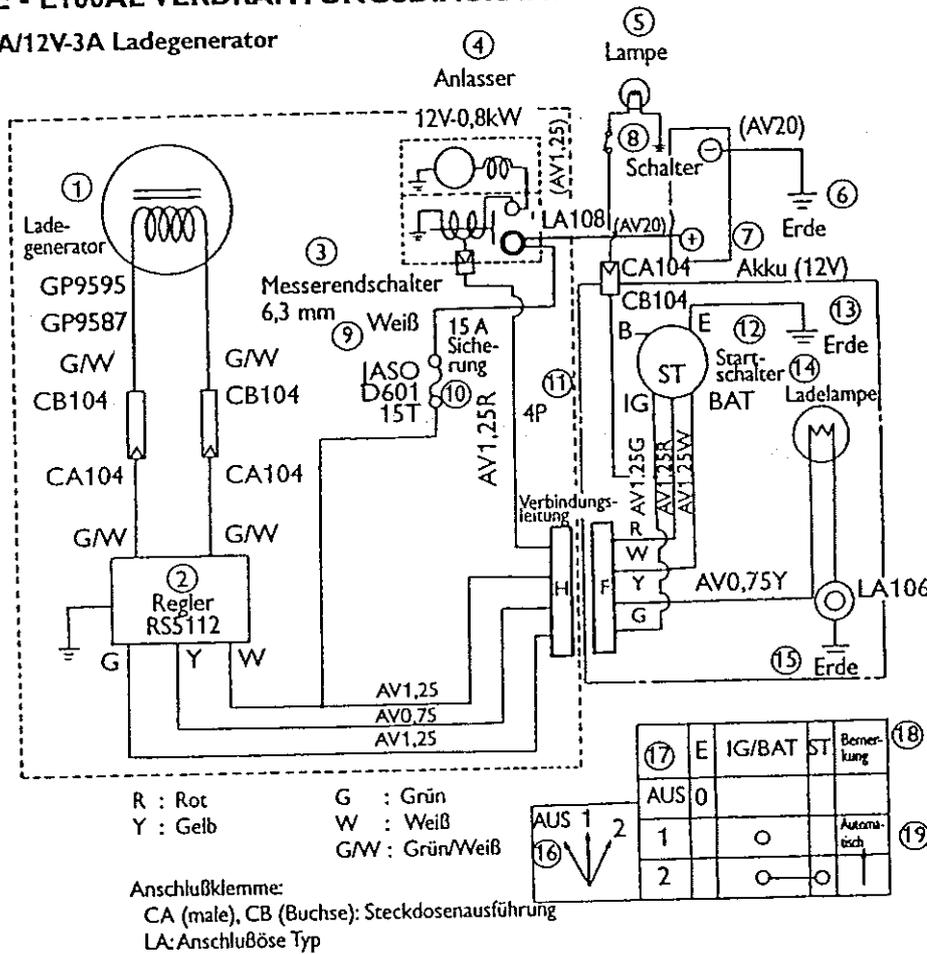
(Typ D)

4.12 ELECTRISCHES SYSTEM

1. Verdrahtungs-Diagramme

L40AE - L100AE VERDRÄHTUNGSDIAGRAMM FÜR MOTOR

12V-15A/12V-3A Ladegenerator



Bemerkung:

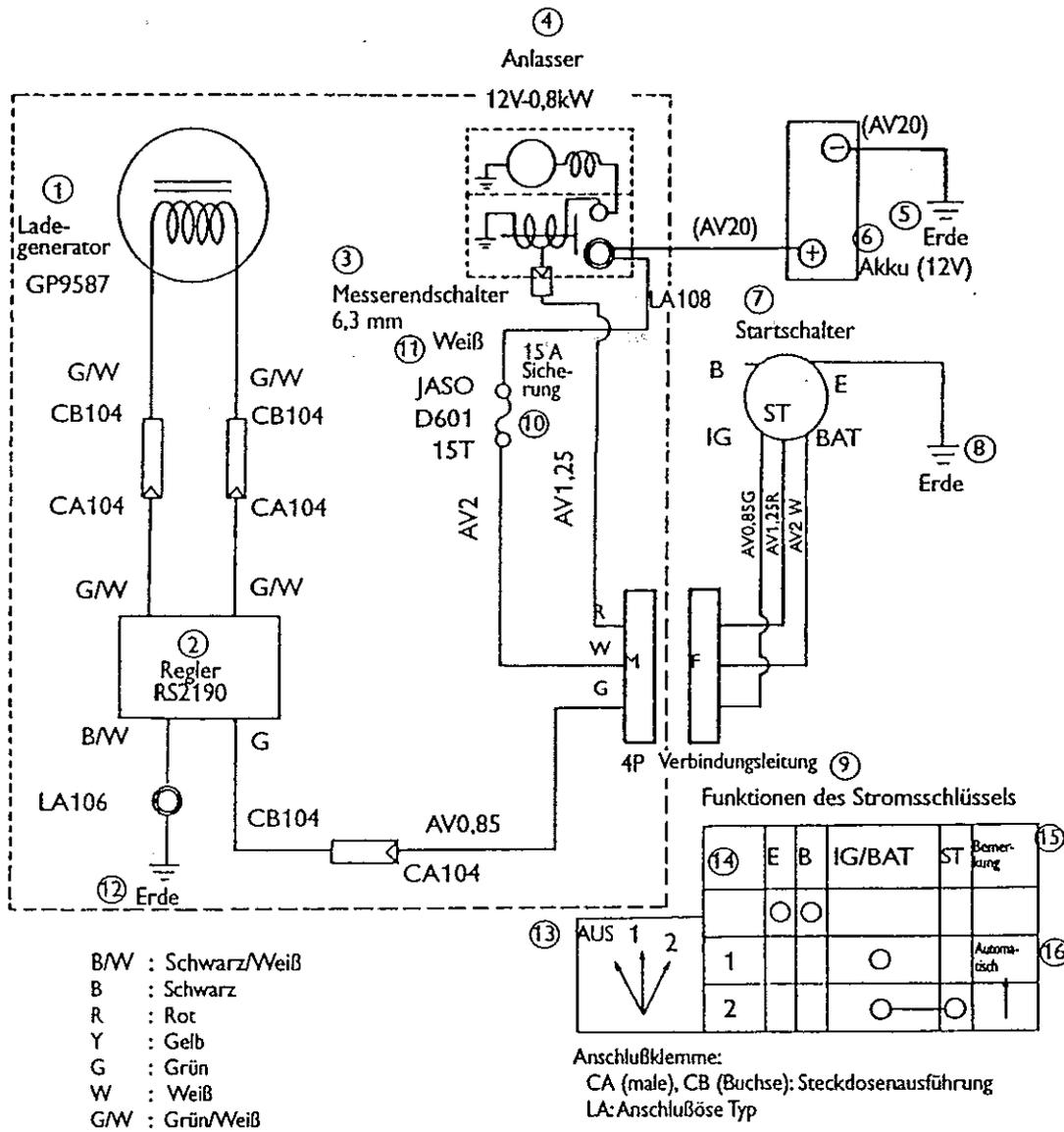
Ladegenerator	Modell	GP9595	GP9587
	Ausgangsleistungstrom* (bei 3600 U/min.)	14,8 – 16A (DC) (bei 12V)	2,6 – 3,3A (DC) (bei 13V)
	Beim Laden* Start	oder weniger als 1000 U/min. (bei 12V)	oder weniger als 1000 U/min. (bei 13V)
	Zulässige Umgebungstemperatur	-20 – +65°C	-20 – +65°C
	Reglerkombination (Modell)	RS5112	RS5112
Anlasser	12V – 0,8kW		
Verwendbare Lampe (max.) (bei 3600 U/min.)	12V – 150W	12V – 25W	

Der Stern (*) zeigt ein charakteristisches Merkmal im Warm-zustand an (Umgebungstemperatur 20°C)

- Darauf achten, daß Motor und motorbetriebene Maschinen geerdet sind.
- Der im gepunkteten Kästchen angegebene Abschnitt wird bei Yanmar verdrahtet. Der in dem mit einem abwechselnd langen und kurzen Strich gekennzeichneten Kästchen angegebene Abschnitt gehört zur Motorverkleidung. Bezüglich dieses Abschnitts muß der Käufer:
 - Verbindungsleitung 4P anschließen.
 - Erdung der Ladelampe (LA106) mit Schraube (M6) vornehmen.
- sich lokal beschaffen:
 - Akku; L40AE, 48AE: 18-24 AH, L60AE, 70AE: 24-36 AH, L75AE-100AE: 36-45 AH
 - Akku, Kabel, (+) & (-) (AV20), Lampe, Schalter und Kabel (AV1,25)
- Startennleistung für die Lampe über Steckdose (CB104). Lampe und Schalter gemäß Spezifikation einsetzen.
- 13V-3,0A ^{+0,3A} (Motordrehzahl 3600 U/min., 20°C)
13V-1,1A ^{+0,2A} (Motordrehzahl 1400 U/min., 20°C)
- Die Länge des Kabelbaums zwischen Stromschlüssel und Verbindungsleitung 4P beträgt 700 mm. (29,134 in.)
- Beim Einbau des Motors entsprechend der Spezifikation bezüglich Schwingungsverhütung ist zur Vermeidung von Verbindungsunterbrechungen ein ausreichend langes Kabel zu verwenden.

L40AE-L100AE VERDRÄHTUNGSDIAGRAMM FÜR MOTOR

12V - 3A Ladegerator



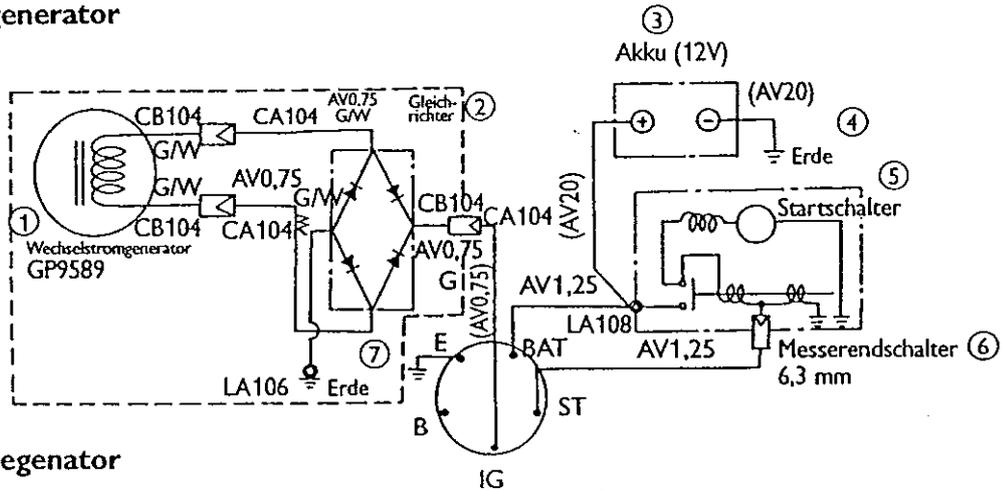
Ladegerator	Modell	GP9587
	Ausgangsleistungstrom* (bei 3600 U/min.)	2,6-3,3A (DC) (bei 13V)
	Beim Laden* Start	oder weniger 1000 U/min. (bei 13V)
	Zulässige Umgebungstemperatur	-20 - +65°C
Reglerkombination (Modell)	RS2190	
Anlasser	12V - 0,8kW	

Der Stern (*) zeigt ein charakteristisches Merkmal im Warm-zustand an (Umgebungstemperatur 20°C)

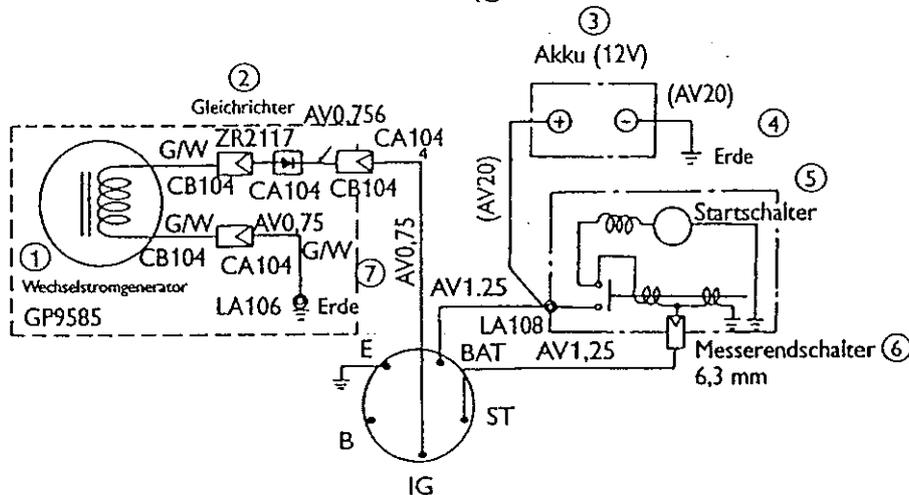
1. Darauf achten, daß Motor und motorbetriebene Maschinen geerdet sind.
2. Der im gepunkteten Kästchen angegebene Abschnitt wird bei Yanmar verdrahtet.
3. Lokal zu beschaffen:
 - 1) Akku: L40AE/L48AE: 18-24AH, L60AE/L70AE: 24-36AH, L75AE/L100AE: 36-45 AH.
 - 2) Akkukabel; (+) & (-) (AV20)
 - 3) Startschalter und Verbindungsleitung 4P.

L40AE-L100AE VERDRÄHTUNGSDIAGRAMM FÜR MOTOR

12V - 1,7A Ladegenerator



12V-1A Ladegenerator



Farbcode:

- G/W : Grün/Weiß
- B/W : Schwarz/Weiß
- G : Grün

Anschlußklemme:

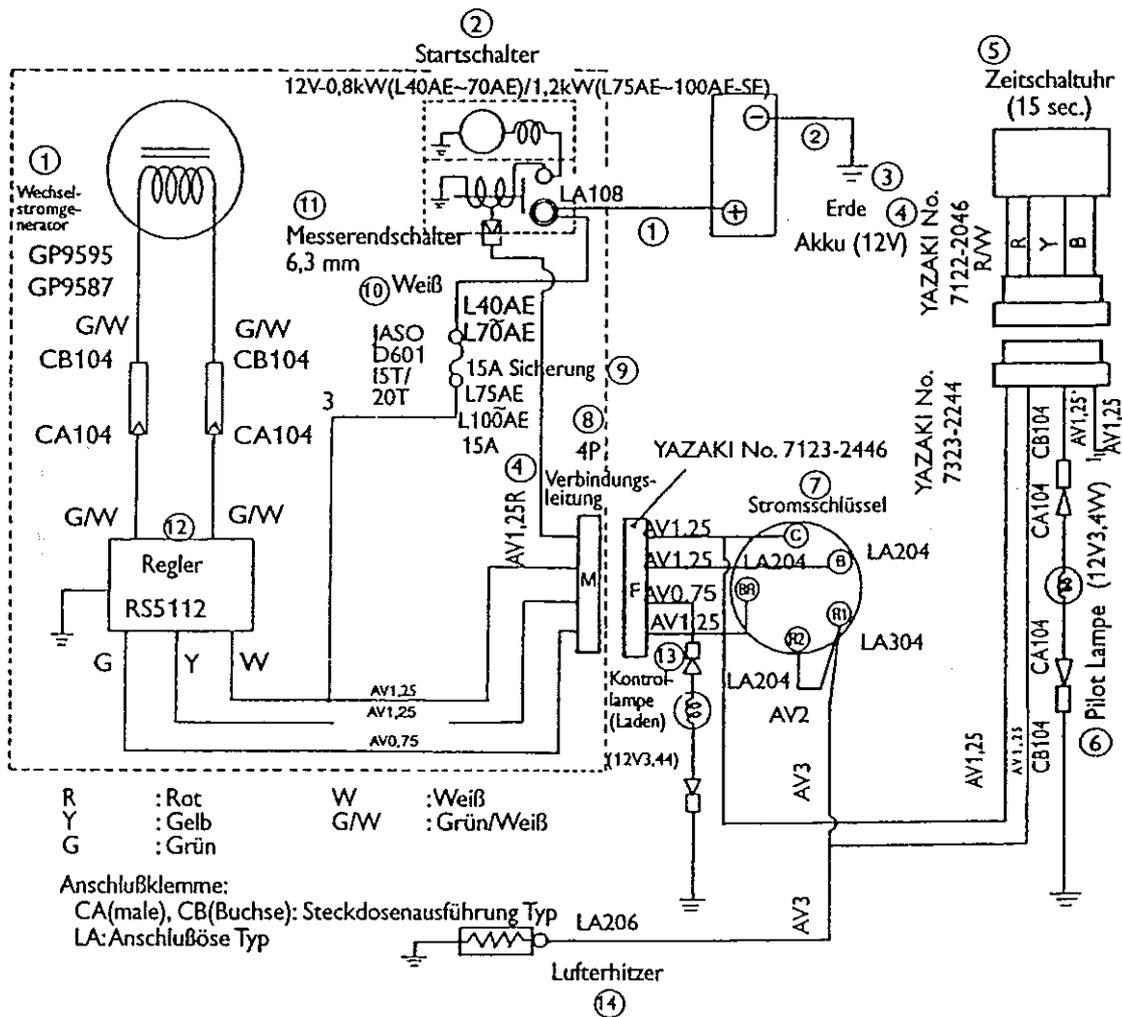
- CA (male), CB (Buchse): Steckdosenausführung Typ
- LA: Anschlußöse Typ

Bemerkung:

	Modell	GP9595	GP9587
Ladegenerator	Ausgangsleistungstrom* (bei 3600 U/min.)	1,6-1,8A (DC) (bei 12V)	0,7-1,3A (DC) (bei 13V)
	Beim Laden* Start	oder weniger als 1000 U/min. (bei 13V)	oder weniger als 1500 U/min. bei 13V
	Zulässige Umgebungstemperatur	-20 - + 65°C	-20 - + 65°C
	Reglerkombination (Modell)	ZR2120	RS2117
Anlasser		12V - 0,8kW	

Der Stern (*) zeigt ein charakteristisches Merkmal im Warm-zustand an (Umgebungstemperatur 20°C)

1. Darauf achten, daß Motor und motorbetriebene Maschinen geerdet sind.
2. Der im gepunkteten Kästchen angegebene Abschnitt wird bei Yanmar verdrahtet.
3. Lokal zu beschaffen 1) Akku 2) Akkukabel 3) Startschalter und 4) Kabel.
 Akku: L40AE~L48AE 18 - 24 AH
 L60AE~L70AE 24 - 36 AH
 L75AE~L100AE 36 - 45 AH
 Akkukabel: (+) & (-) AV20



Funktionen des Strommschlüssels

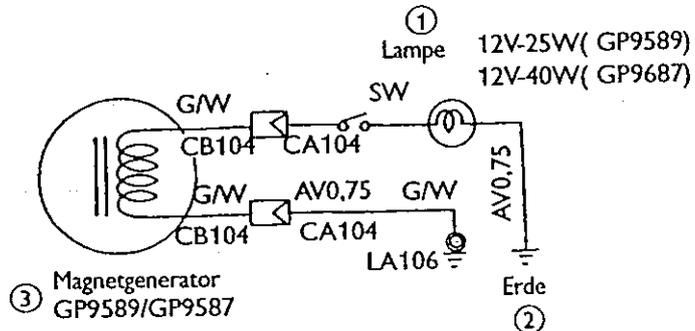
	B	R1	R2	BR	C
Vorheizen	○	○	○	○	
AUS	○				
AN	○			○	
Starten	○	○	○	○	○

1. Darauf achten, daß Motor und motorbetriebene Maschinen geerdet sind.
2. Der im gepunkteten Kästchen angegebene Abschnitt wird bei Yanmar verdrahtet.
3. Akku; L40AE~48AE: 30AH, L60AE~70AE: 35AH, L75~100AE: 45AH.
4. Akkukabel (①)+(②): AV20 ... <1,3m; AV30 ... <2,3m
5. Startkabel (③) und (④) müssen einen Gesamtwiderstand aufweisen von weniger als 5/100 Ω, vorausgesetzt, daß der Widerstand an der Anschlußklemme 15/1000 Ω pro Anschluß beträgt, während der Einschraubanschluß bei 0 Ω liegt.

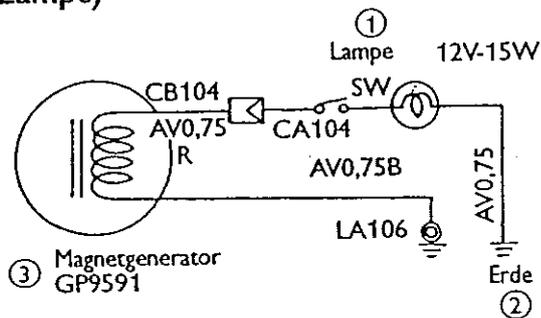
L40AE-L70AE VERDRAHTUNGSDIAGRAMM FÜR MOTOR

Lichtgenerator

12V-25W/40W (nur für Lampe)



6V-15W (nur für Lampe)



Bemerkung:

1. Nur für Lampe
2. Für Rückschlaganlasser-Spezifikation
3. Farbcode

G/W : Grün/Weiß
 R : Rot
 B : Schwarz

Anschlußklemme:

CA(male), CB(Buchse): Steckdosenausführung Typ
 LA: Anschlußöse Typ

2. Anlasser

Anlasser-Ausführung

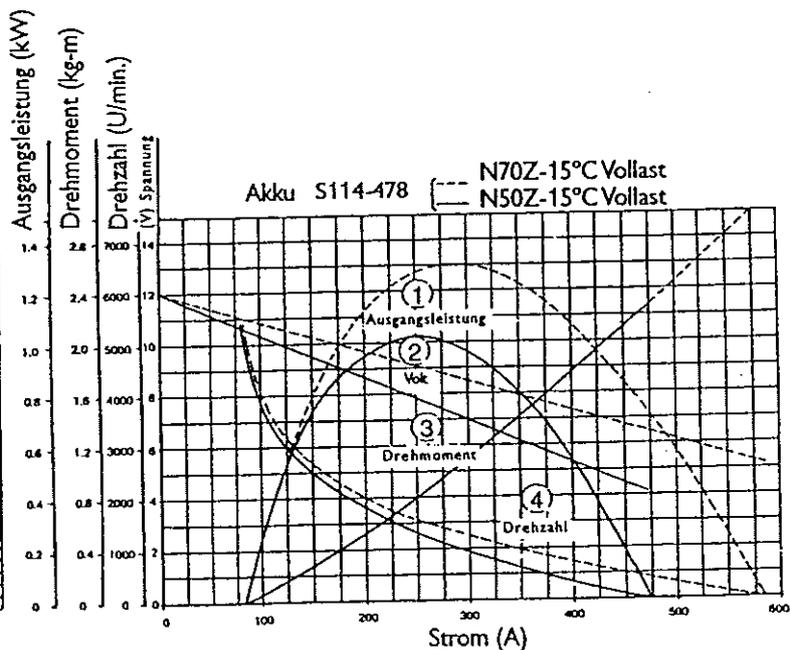
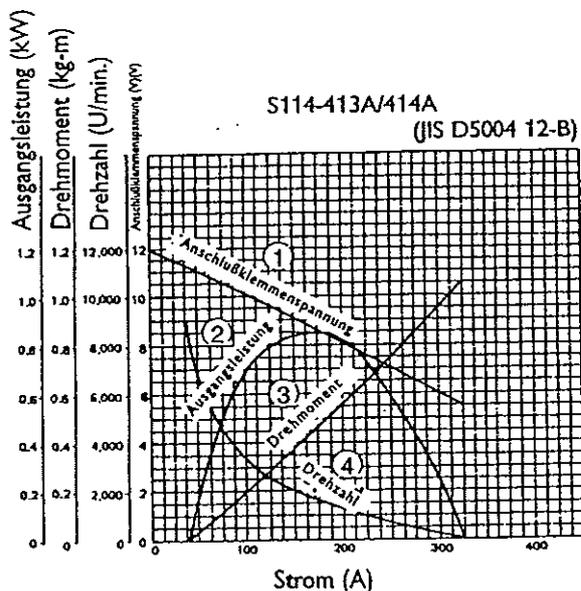
Anlasser können ganz allgemein in die Gruppen Normal-Typ (traditioneller Typ) und Reduktions-Typ unterteilt werden; dann erfolgt noch eine Unterteilung in den Bendix-Typ und die Magnet-Ausführung (die

Kupplung ist verfügbar als Rollen- oder Lamellenkupplung), was von den Antriebsmechanismen abhängt. Bei der L-A Serie wird standardmäßig der Normal-Typ in Magnetausführung verwendet.

1. Spezifikationen und Leistung

Motor-Modell		L40AE-SE~ L100AE-SE	L40AE-DE~ L100AE-DE	L75AE-SE~L100AE-SE (Optional)
Typ		Traditionell		Reduktionsausführung
Modell		S114 - 413A	S114 - 414A	S114 - 478
Nennleistung (sec.)		30		←
Ausgangsleistung (V-kW)		12 - 0,8		12 - 1,2
Drehrichtung (von Antriebsseite aus gesehen)		Im Uhrzeigersinn	Gegen den Uhrzeigersinn	Im Uhrzeigersinn
Gewicht kg (lb.)		3,6 (7,9)		4,4 (9,7)
Kupplungssystem		Freilauf		←
Kupplungssystem		Magnetschaltung		←
Anzahl Ritzelzähne		8		←
Ritzel tritt heraus Spannung (V)		8		←
Nullast	Anschlußklemmenspannung (V)	11,5		12
	Strom (A)	60 (Max.)		105 (Max.)
Lademerkmale	Drehzahl (U/min.)	7000 (Min.)		4000 (Min.)
	Anschlußklemmenspannung (V)	8		8,7
	Strom (A)	200		←
	Drehmoment kg-m (ft.-lb)	0.32 (2.31/1850 (Min.) (Min.))		0.46 (3.33/1550 U/min. (Min.) (Min.))

Kennwertlinie



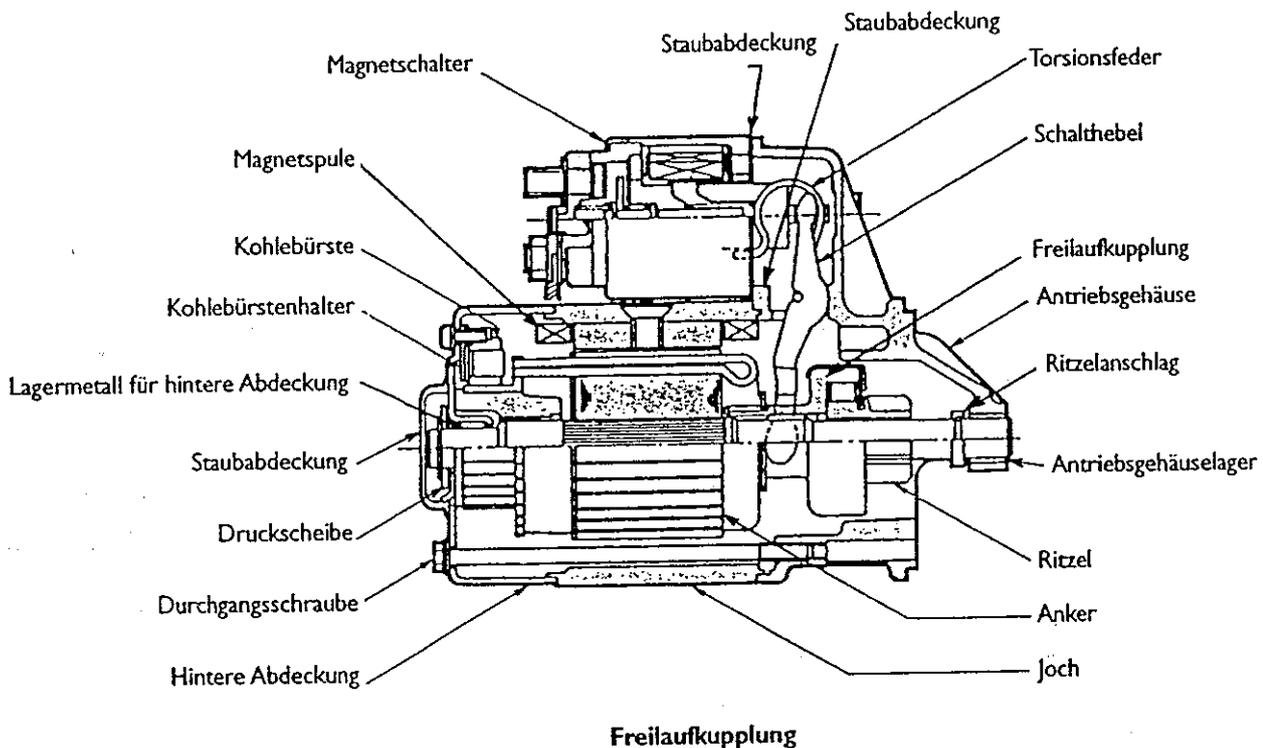
2. Aufbau

Der Anlasser besteht aus drei wichtigen Teilen, und zwar wie folgt:

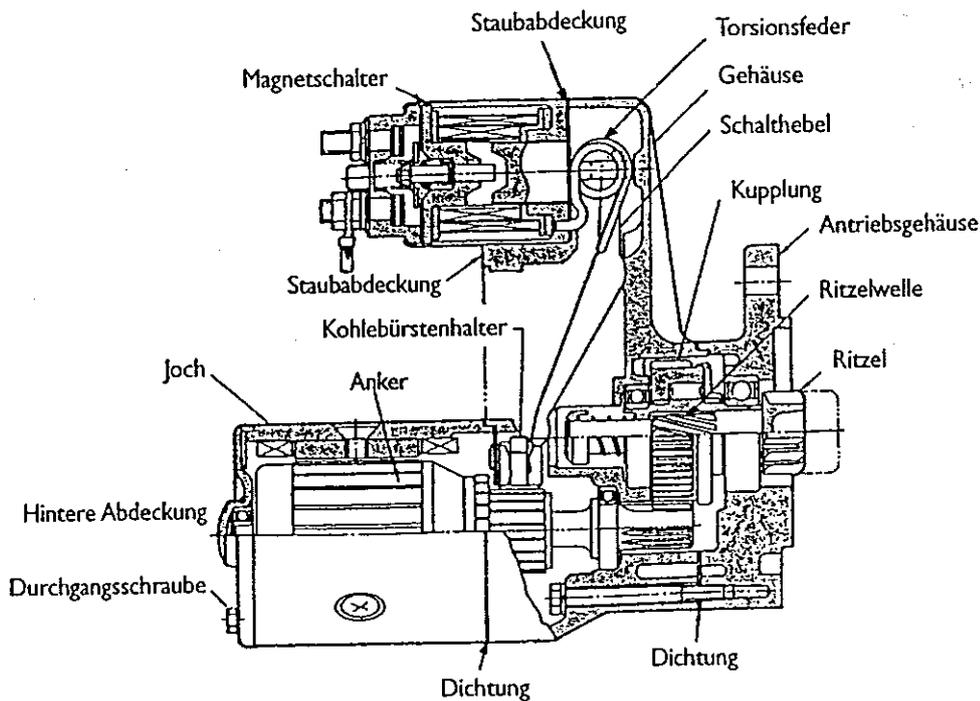
- 1) Magnetschalter
Bewegt den Tauchkolben zwecks Ein- und Ausrastens und öffnet bzw. schließt den Hauptkontakt (beweglicher Kontakt) über die Kupplung zum Starten und Anhalten des Anlassers.
- 2) Motor
Gleichstrom-Motor zur Erzeugung der Rotationsantriebskraft.

- 3) Antriebskegelrad
Dient zur Übertragung der Antriebskraft vom Motor an das Drehkranz. Über die Freilaufkupplung werden Schäden vermieden, wenn der Motor zu schnell drehen sollte.
Die Freilaufkupplung besteht wie abgebildet aus der Rolle und der äußeren Kupplung. Die Rolle wird durch die Kegelrolle angedrückt.
Die Freilaufkupplung besteht wie abgebildet aus der Rolle und der äußeren Kupplung. Die Rolle wird durch die Rollenfeder angedrückt. Die Rolle befindet sich im konischen Teil der äußeren Kupplung.

2.1 Traditioneller Anlasser (Elektrischer Standardanlasser)



2.2 Reduktions-Anlasser (Optional für L75AE-SE ~ L100AE-SE)

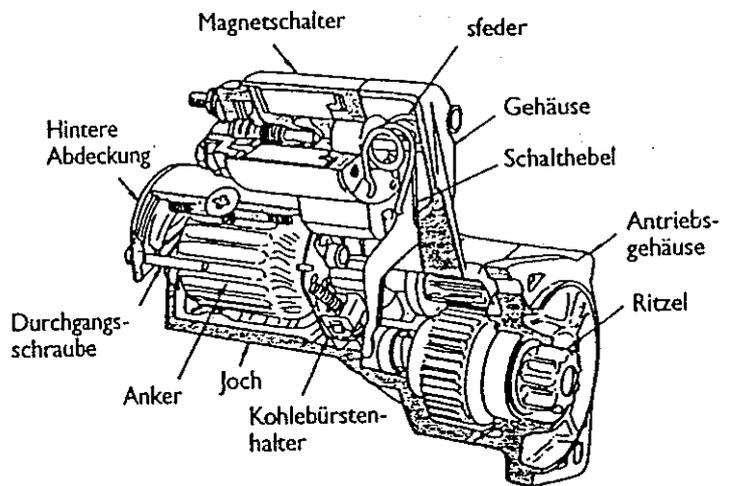


1) Aufbau des Reduktions-Anlassers

Dieser Motor ist mit einem Reduktionsgetriebe zwischen Anker und Ritzel ausgestattet; durch das Reduktionsgetriebe wird das Drehmoment des Motors vor der Übertragung des Drehmoments an das Ritzel verstärkt. Das Ritzel und die Ritzelwelle werden über den Magnetschalter betätigt, wohingegen die Kupplungsgruppe fest stehen bleibt.

(1) Beschriebener Typ

Die Ankerwelle ist mit einem kleinen Antrieb an ihrem Ende ausgerüstet, welches permanent in ein größeres Getriebe auf der Kupplungsperipherie eingreift. Die Drehung des Ankers wird auf diese Weise auf das Ritzel über das Reduktionsgetriebe und die Kupplungsgruppe übertragen. Wenn der Motor angeworfen wird, stößt dieser ein ziemlich lautes Geräusch aus, welches durch das eingebaute Reduktionsgetriebe verursacht wird. Es handelt sich hierbei also keinesfalls um einen Defekt.

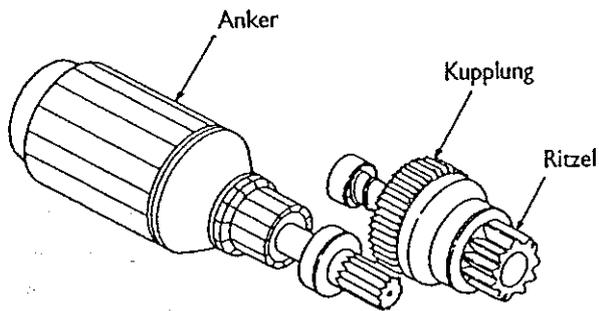


(2) Innerer Aufbau des Reduktions-Anlassers

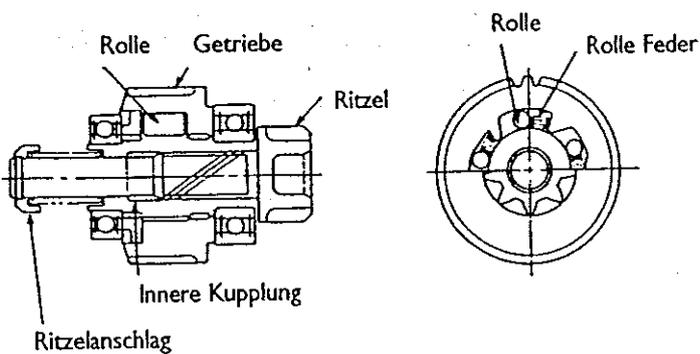
Obige Abbildung zeigt den inneren Aufbau eines Reduktions-Anlassers. Die Motorausführung ist ähnlich wie bei der Magnetschalter-Ausführung, wobei jedoch, wie schon der Name sagt, ein Reduktionsmechanismus integriert ist.

Bei dem traditionellen Anlasser-Typ ist der Anker so ausgelegt, daß er sich mit der gleichen Umdrehungszahl wie das Ritzel dreht. Bei dem

Reduktionsmotor wird der innere Widerstand jedoch auf ca. 25-33% des traditionellen Motors auf einen Hochgeschwindigkeitsmotor mit niedrigem Drehmoment reduziert, wohingegen es sich aufgrund des Reduktionsgetriebes um einen Anlasser mit hohem Drehmoment handelt.

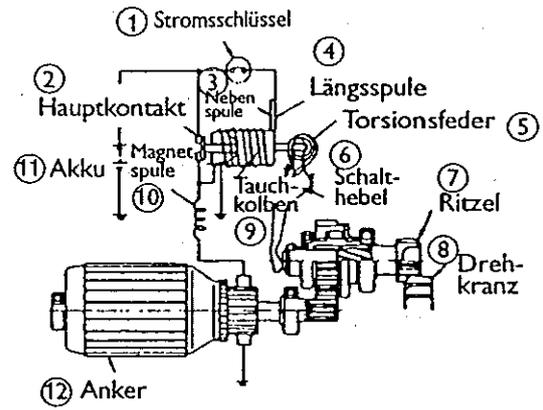
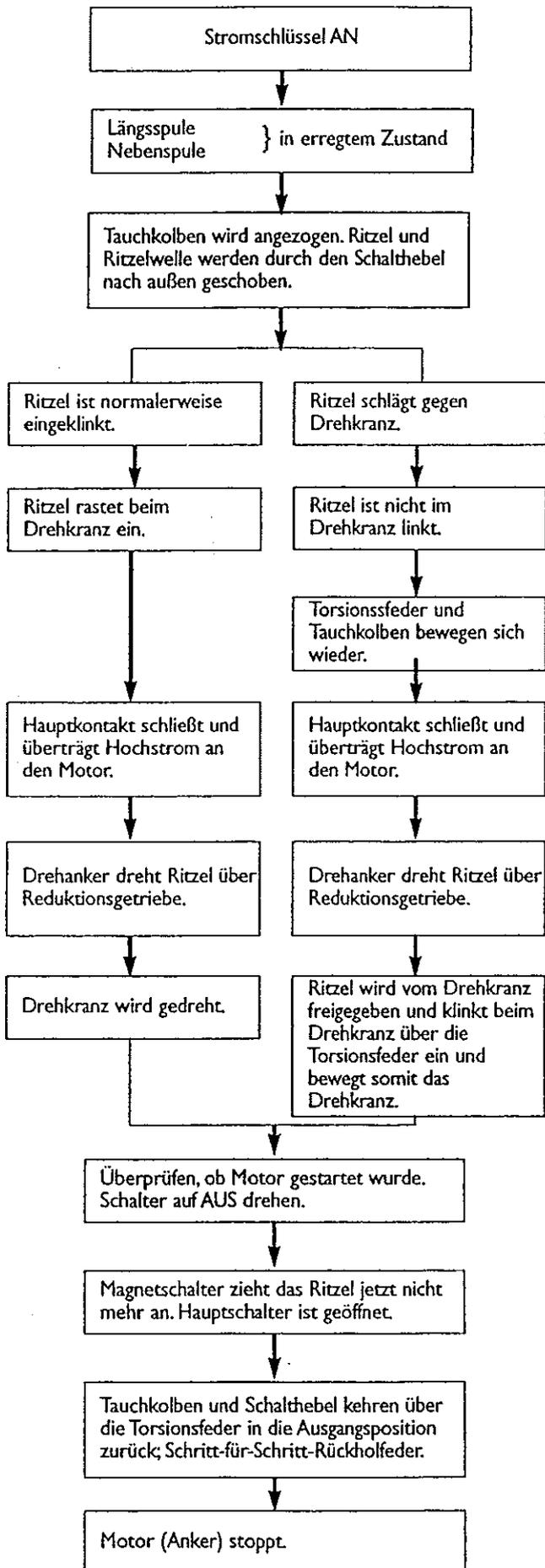


Um den Motor beim Starten oder im Freilauf vor Schockeinflüssen zu schützen, ist der Anlasser mit einer Freilaufkupplung ausgerüstet.

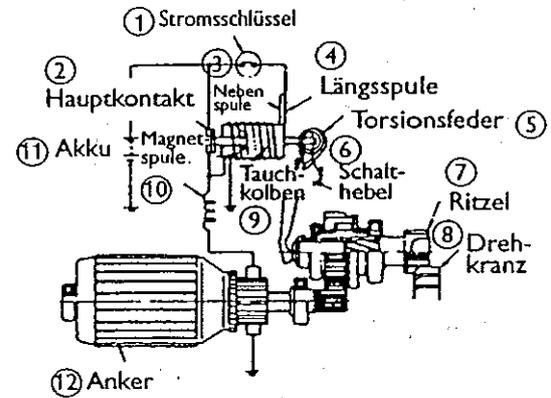


Freilaufkupplung

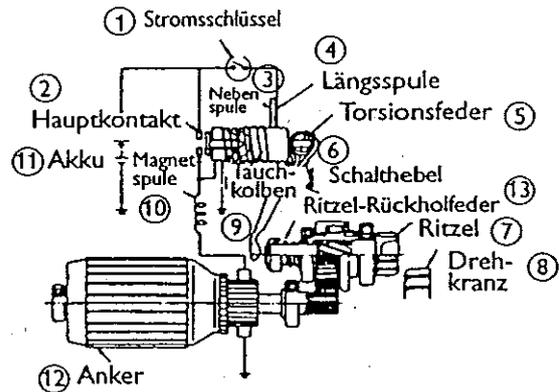
2) Bedienung



Ritzel rastet in Drehkranz ein



Drehkranz dreht sich nicht



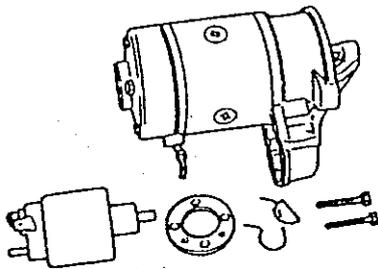
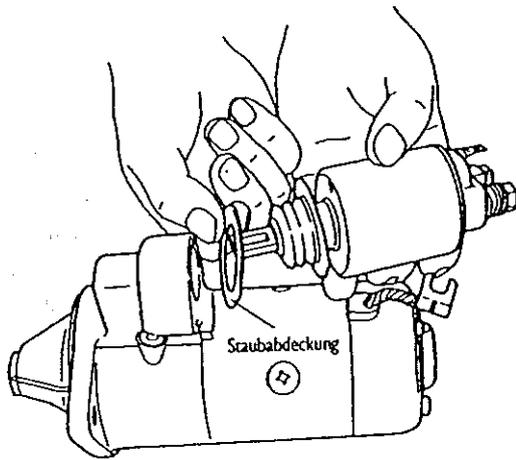
Stromschlüssel aus

3. Zerlegung

3.1 Traditioneller Anlasser (Standard)

1) Magnetschalter

- (1) Stromzufuhr zum Magnetschalter unterbrechen.
- (2) Befestigungsschraube für Magnetschalter entfernen.
- (3) Magnetschalter entfernen.
- (4) Schalthebel lösen.
- (5) Torsionsfeder (nur Reduktionsanlasser-Ausführung) entfernen. Torsionsfeder aus dem Magnetschalter ziehen.



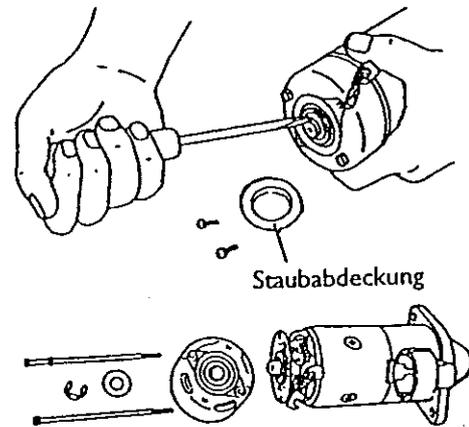
- Darauf achten, daß Staubabdeckung vorhanden ist. Sie geht sehr schnell verloren.

2) Hintere Abdeckung

- (1) Staubabdeckung entfernen
- (2) E-Ring und Druckscheibe entfernen. Aufpassen, daß Unterlegscheibe und Ausgleichsring nicht verloren gehen.
- (3) Beide Durchgangsschrauben zur Befestigung der hinteren Abdeckung und die beiden Schrauben zur Befestigung des Kohlebürstenhalters entfernen.

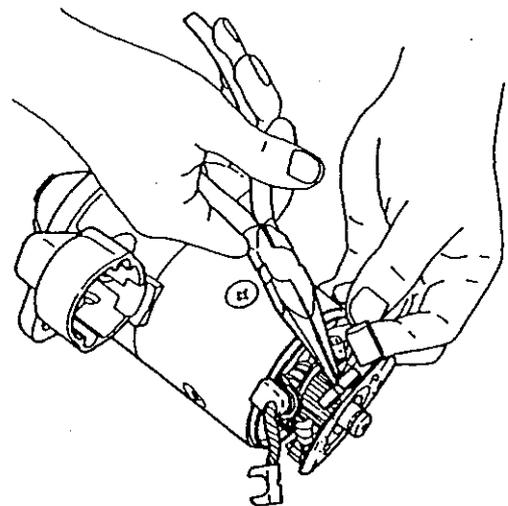
(4) Hintere Abdeckung entfernen

- Darauf achten, daß Unterlegscheibe und Ausgleichsring keine Beschädigungen aufweisen
- Unterlegscheibe und Ausgleichsring sorgfältig bis zum Wiedereinbau aufbewahren



3) Kohlebürstenhalter

- (1) (-) Kohlebürste vom Kollektor abnehmen.
- (2) (+) Kohlebürste vom Kohlebürstenhalter abnehmen.
- (3) Kohlebürstenhalter entfernen
 - Anzahl Kohlebürsten
 - (+) Kohlebürste: 2
 - (-) Kohlebürste: 1

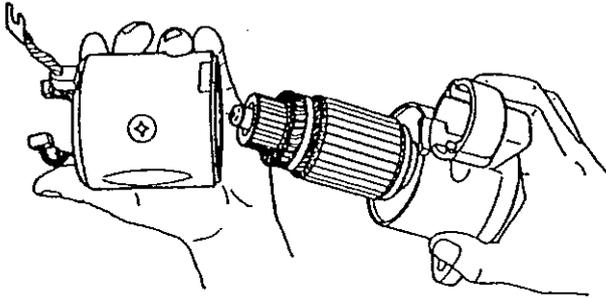


(Reduktionsausführung)

- (1) Joch, Anker und Kohlebürstenhalter entfernen
Joch, Anker, und Kohlebürstenhalter gleichzeitig herausziehen. Kohlebürste und Kollektor vorsichtig herausziehen, um Kontakt mit den übrigen Teilen zu vermeiden.

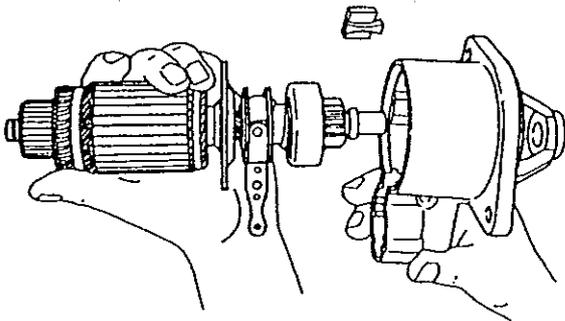
4) Joch

- (1) Joch aus Anker herausziehen.
 - Langsam herausziehen, um Kontakt mit den übrigen Teilen zu vermeiden.



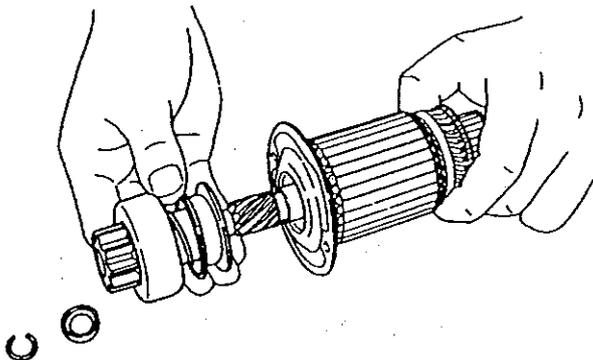
5) Anker

- (1) Anker aus Antriebsgehäuse entfernen.



6) Ritzel

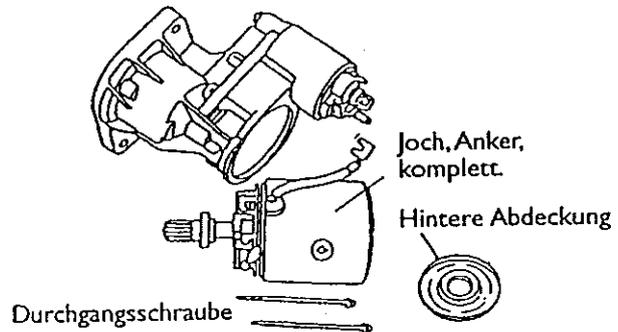
- (1) Ritzelanschlag zur Ritzelseite verschieben.
- (2) Ritzelanschlagklemme mit Schraubenzieher entfernen.
- (3) Ritzel aus Anker entfernen.



3.2 Reduktionsausführung(optional)

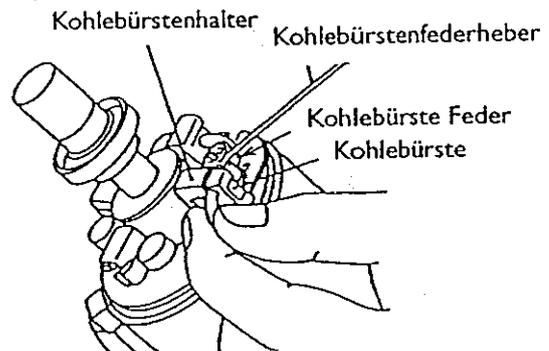
1) Verdrahtung, hintere Abdeckung, Joch und Anker

- (1) Stromzufuhr zum Magnetschalter unterbrechen.
- (2) Beide Durchgangsschrauben entfernen.
- (3) Hintere Abdeckung, Joch und Anker entfernen.

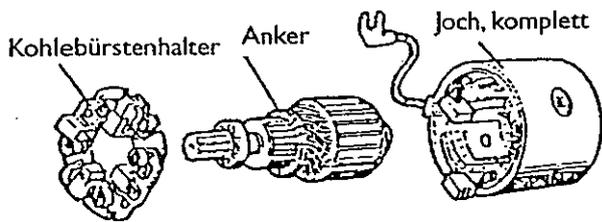


2) Kohlebürste, Anker und Joch, komplett.

- (1) Kohlebürstenfeder unter Verwendung des Kohlebürstenfeder-Heber anheben. Kohlebürstenfeder auf die (-)Seite der Kohlebürste schieben und Kohlebürste dann vom Kollektor nehmen
- (2) (+) Kohlebürste vom Kohlebürstenhalter entfernen
 - Kohlebürste: (+) und (-) Kohlebürste je 2 Stück

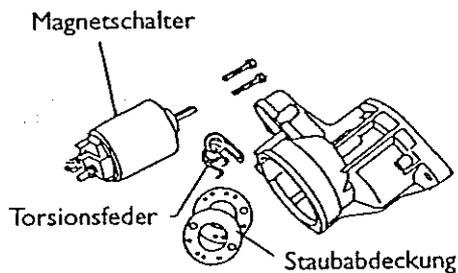


- (3) Kohlebürstenhalter entfernen.
- (4) Anker und Joch komplett entfernen.



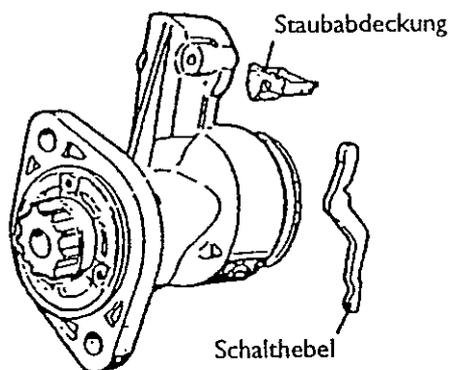
3) Magnetschalter

- (1) Befestigungsschrauben am Magnetschalter entfernen.
- (2) Magnetschalter entfernen.
- (3) Torsionsfeder vom Magnetschalter trennen.



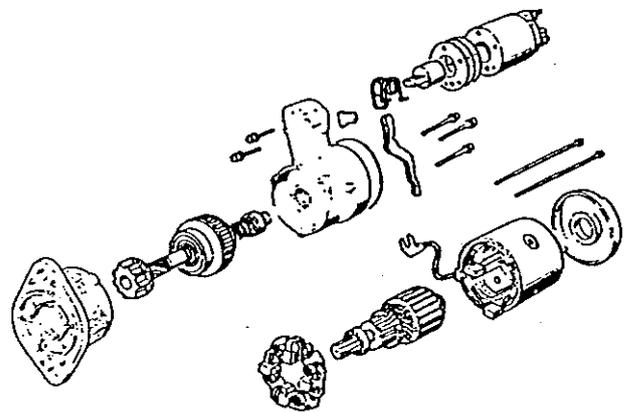
4) Staubabdeckung und Schalthebel

- (1) Staubabdeckung und Schalthebel lösen.



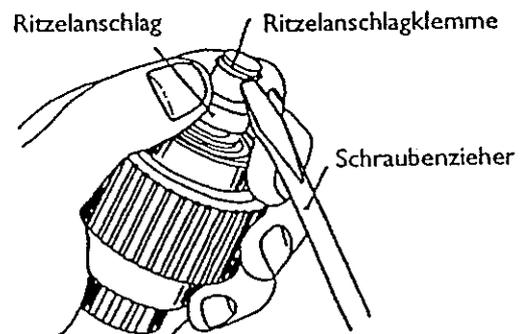
5) Kupplungsgruppe (mit Ritzelwelle)

- (1) Antriebsgehäuse/Gehäusebefestigungsschrauben entfernen.
- (2) Kupplungsgruppe (mit Ritzelwelle) vom Antriebsgehäuse entfernen.

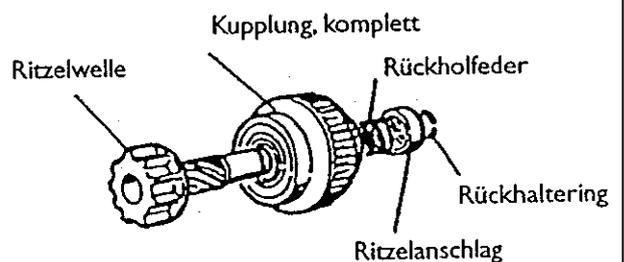


6) Zerlegung der Kupplung

- (1) Ritzelanschlag zum Ritzel hin bewegen und Ritzelanschlagklemme mit Schraubenzieher entfernen.



- (2) Ritzelanschlag und Rückholfeder sowie Ritzelwelle aus Kupplungsgruppe entfernen.



4. Inspektion

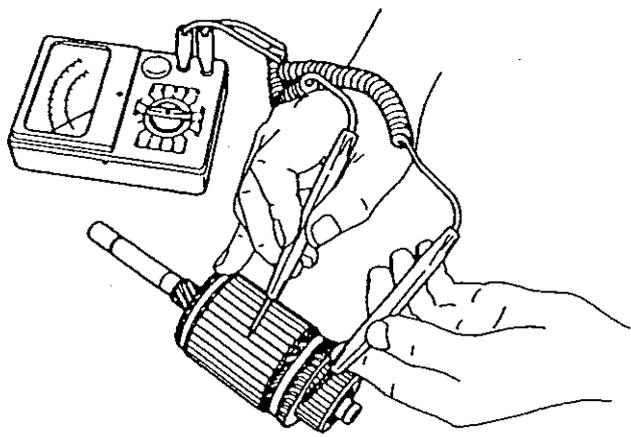
Reduktions-Anlasser genau wie traditionellen Anlasser überprüfen.

1) Anker

(1) Erdungstest der Ankerspule

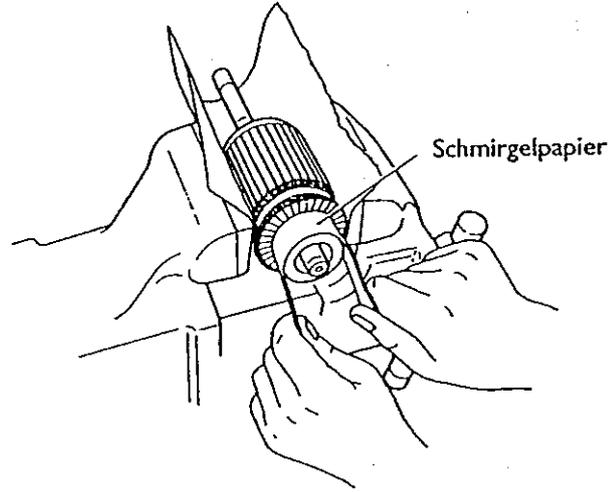
Stromkreisprüfer zur Überprüfung der Isolierung zwischen Kollektor und Welle (oder Ankerkern) verwenden.

Falls ein Isolierdefekt festgestellt wird, muß der Anker ersetzt werden.



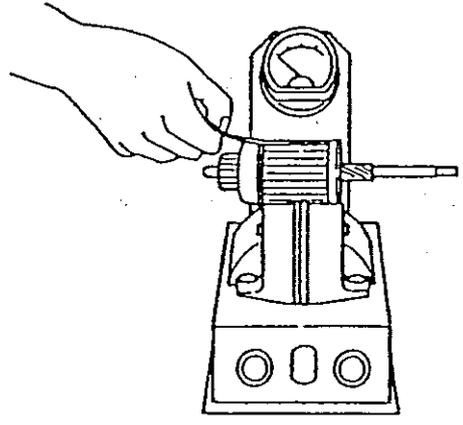
b) Kollektor

Oberfläche des Kollektors überprüfen. Bei Korrosion oder Rostgrübchen mit Schmirgelpapier #500 ~ #600 behandeln. Wenn der Schaden nicht behoben werden kann, ist der Kollektor zu ersetzen.



a) Ankerspulen-Kurzschlußtest

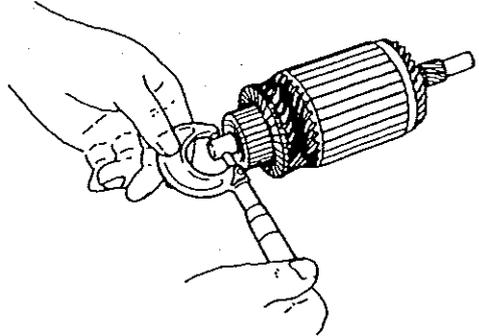
Eisenstück (ähnlich einer Säge) auf den Anker legen, der an den Schichten-Kurzschlußtester befestigt ist, und diesen dann von Hand drehen. Wenn das Eisenstück zu vibrieren anfängt, weist dieses auf einen Kurzschluß hin, wobei der Anker zu erneuern ist.



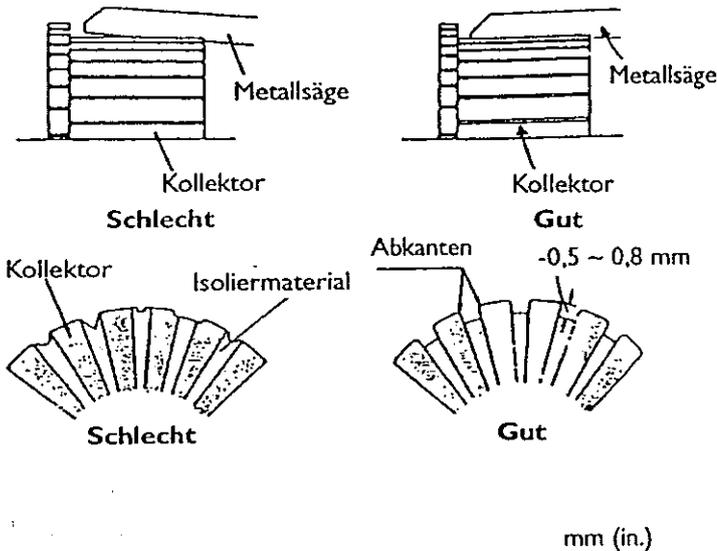
	Wartungsstandard	Zulässige Abnutzung
Kollektor-Außendurchmesser	Siehe besondere Service-Daten (S. 83).	
Kollektor verschlissen		

c) Ankerwellen-Außendurchmesser

Außendurchmesser der Ankerwelle bei an vier Stellen messen: vorn, in der Mitte, hinten und am Ritzel. Anker erneuern, wenn die Welle übermäßigen Verschleiß aufweist. Welle auf Verbiegung überprüfen; Anker ersetzen, wenn die Verbiegung mehr als 0,08 mm (0,0031 in.) beträgt.



- (2) Stärke des Kollektor-Isoliermaterials
 Isoliermaterial auf Stärke überprüfen. Wenn diese sich innerhalb eines Rahmens von 0,5 to 0,8 mm bewegt, ist dieser Zustand akzeptabel. Wenn die Unterschneidung (0,2 mm gilt als akzeptables Limit) zu flach ist, müssen mit einer Metallsäge die nötigen Korrekturen vorgenommen werden.



mm (in.)

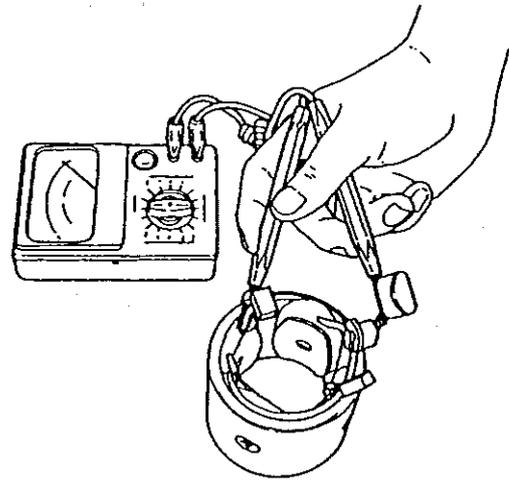
	Wartungsstandard	Zulässige Reparaturen
Isoliermaterial	Siehe besondere Service-Daten (S. 83)	

2) Magnetspule

(1) Test auf Öffnung

Magnetspule auf Unterbrechung und Erdung überprüfen

Stromverbindung zwischen Anschlußklemme und die damit verbundenen Magnetspulen-Kohlebürsten überprüfen. Stromdurchgang weist auf Öffnung der Spule hin. Andernfalls muß die Spule erneuert werden.



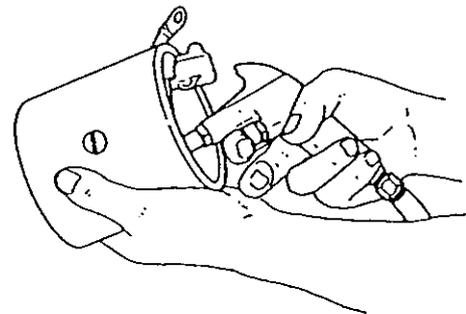
(2) Kurzschluß-Test

Verbindung zwischen Joch und einer Magnetspulen-Anschluß-klemme überprüfen. Stromdurchgang weist auf Kurzschluß in der Spule hin, die dann erneuert werden muß.

(3) Säubern des Jochinneren

Falls sich irgendwelche Kohlenstaubreeste oder Rost im Joch befinden, muß dieses mit Druckluft ausgeblasen werden.

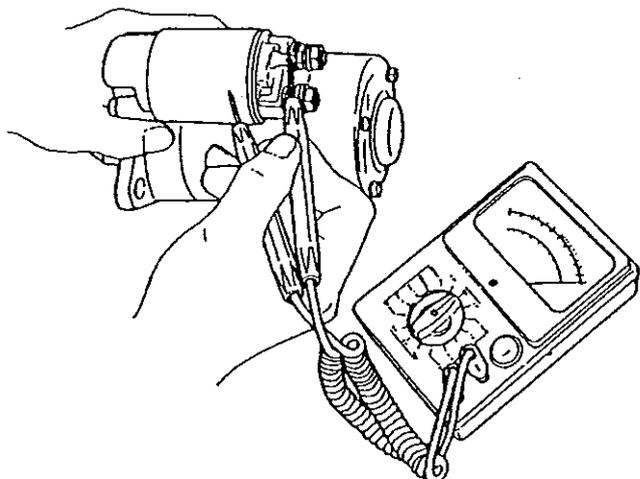
* Magnetspule nicht aus dem Joch entfernen.



3) Magnetschalter

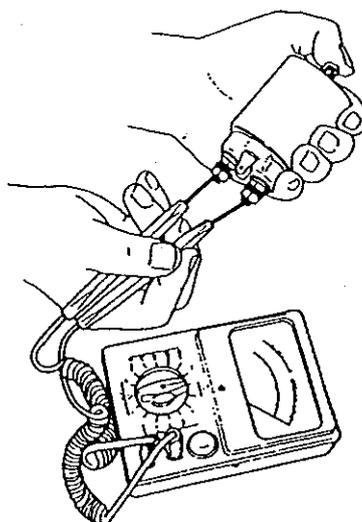
(1) Stromdurchgangstest bei der Nebenspule

Verbindung zwischen der C-Anschlußklemme und dem Magnetschalterkörper (Metallteil) überprüfen. Wenn eine Unterbrechung festgestellt wird, muß der Magnetschalter, dessen Nebenspule unterbrochen ist, erneuert werden.



Spulenwiderstand (bei 20°C)	1,13Ω (Reduktionsausführung: 0,6Ω)
-----------------------------	---------------------------------------

- (2) Längsspulen-Durchgangstest
Stromdurchgang zwischen Anschlußklemme C und M des Magnet-Schalter auf Vorhandensein überprüfen.

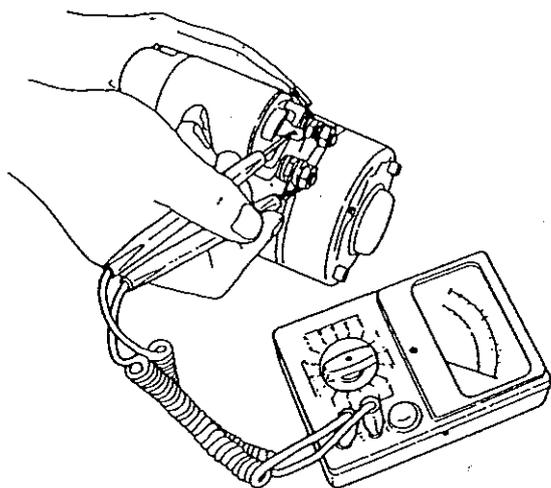


4) Ritzel

- (1) Ritzelzähne überprüfen und Ritzel ersetzen, wenn die Zähne zu stark verschlissen oder beschädigt sind.
- (2) Ritzel auf leichtes Gleiten überprüfen; bei Defekten ist das Ritzel zu erneuern.
- (3) Federn überprüfen und bei Defekt ersetzen.
- (4) Bei Schleifen oder Festlaufen der Kupplung ist diese zu ersetzen.

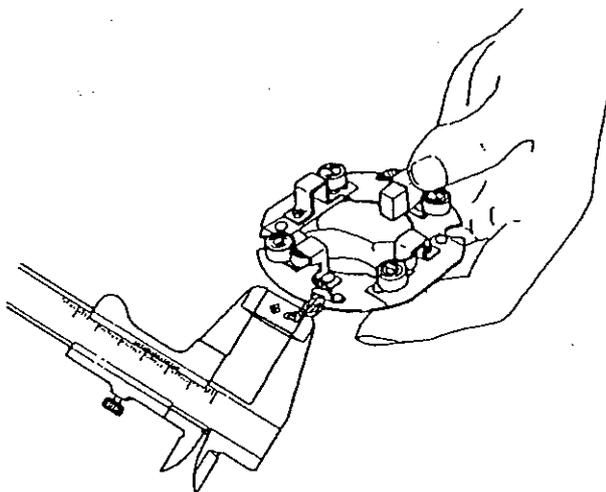
5) Kohlebürsten

Die Kohlebürsten unterliegen schnellem Verschleiß. Bei defekten Kohlebürsten sinkt die Ausgangsleistung des Motors.



Spulenwiderstand (bei 20°C)	0,33Ω
-----------------------------	-------

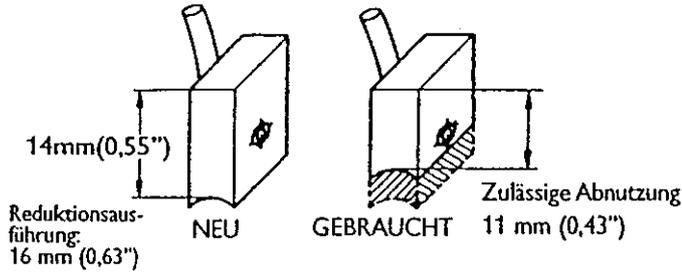
- (3) Kontakttest am Kontaktschalter
Tauchkolben mit Finger bewegen und auf Verbindung zwischen Anschlußklemme M und B überprüfen. Bei fehlendem Stromdurchgang ist der Kontaktschalter defekt und muß erneuert werden.



(1) Kohlebürsten-Maße

Kohlebürsten, die zulässige Verschleißgrenze überschritten haben, müssen ersetzt werden.

Standard-Federbelastung	2,0 kg
-------------------------	--------



VORSICHT:

Beim Überholen des Motors oder Entfernen der Kohlebürste ist ein hochwertiges Qualitätsfett entsprechend den Schmierspezifikationen zu verwenden. Dadurch erhöht sich die Lebensdauer des Lagers auf der Kohlebürstenseite, auch wenn das Lager über eine selbstschmierende Legierung verfügt.

(2) Aussehen der Kohlebürste und Bewegungsfreiheit im Kohlebürstenhalter:

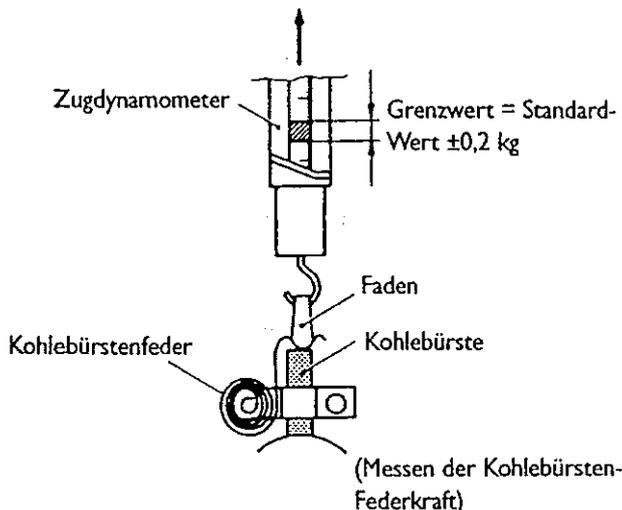
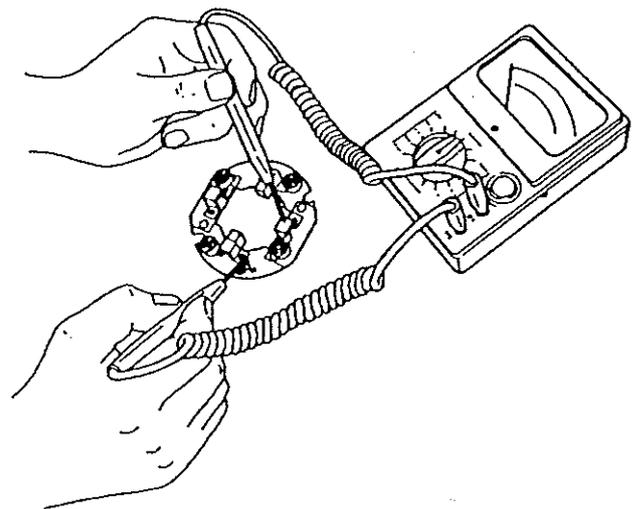
Wenn die Kohlebürste außen beschädigt ist, muß sie erneuert werden. Wenn die Bewegungsfreiheit der Kohlebürsten im Kohlebürstenhalter aufgrund von Rostbildung eingeschränkt, muß dieser repariert oder erneuert werden.

(3) Kohlebürstenfeder

Da die Kohlebürstenfeder die Kohlebürste gegen den Kollektor drückt, kann eine defekt Kohlebürste sehr starken Verschleiß verursachen und zu Funkenbildung zwischen der Kohlebürste und dem Kollektor während des Betriebs führen. Die Federkraft mit einem Zugdynamometer messen; Feder ersetzen, wenn der Unterschied zwischen dem Standardwert und dem gemessenen Wert mehr als $\pm 0,2\text{kg}$ beträgt.

(4) Kohlebürstenhalter-Erdungstest:

Verbindung zwischen dem isolierten Kohlebürstenhalter (+) und der Basis (-) Erdung) der Kohlebürstenhalter-Gruppe überprüfen. Stromdurchgang zeigt an, daß diese beiden Punkte geerdet sind und der Halter ersetzt werden muß.



5. Einstellung und Leistungstest

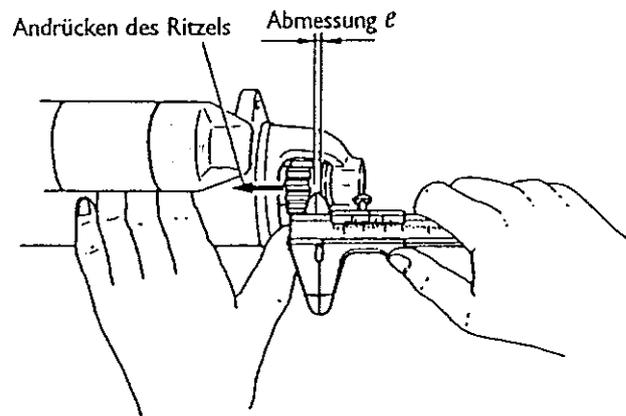
1) ℓ Messen (Abstand zwischen Ritzel und Ritzelanschlag)

(Traditioneller Anlasser)

Wenn sich das Ritzel in der ausgedehnten Position befindet, muß der Abstand zwischen Ritzel und Ritzelanschlag gemessen werden. Diese Messung sollte vorgenommen werden, wenn das Ritzel leicht zurückgedrückt wird, um vorhandenes Spiel beim Einrasten aufzufangen.

mm (in.)

Abmessung ℓ
0,3 - 2,5 (0,012 - 0,098)



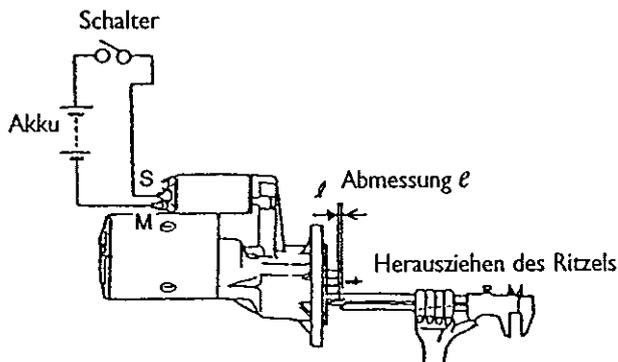
Messen der Abmessungen ℓ

Reduktionsausführung

Die Verdrahtung wie in der Skizze unten vornehmen. Schalter drehen und Abmessung ℓ in Ritzeldruckrichtung messen.

mm (in.)

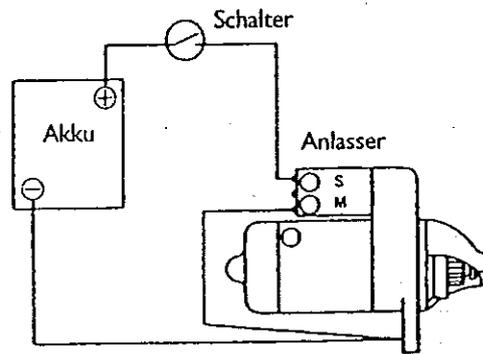
Abmessung ℓ
0,3 - 1,5 (0,012 - 0,059)



Messen der Abmessungen ℓ

2) Ritzelbewegung

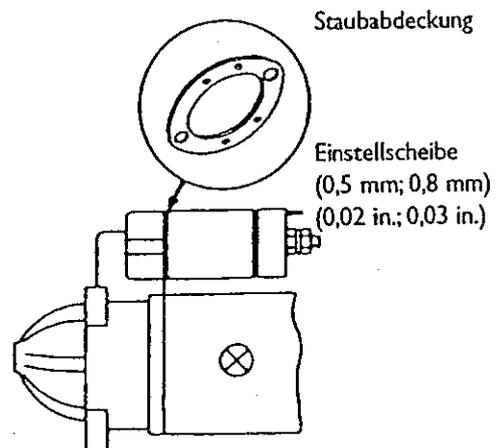
Zum Messen der Abmessung ℓ ist der (+) Draht des Akkus an die Anschlußklemme S und der (-) Draht an den Anlasser anzuschließen. Wenn der Tauchkolben angezogen und das Ritzel mit dem Schalthebel herausgedrückt wird, das Ritzel mit dem Finger in Pfeilrichtung schieben (oder ziehen). Darauf achten, daß das Ritzel nicht vor dem Messen schnarrt.



3) Tauchkolbenbewegung (auch auf Reduktionsausführung anzuwenden)

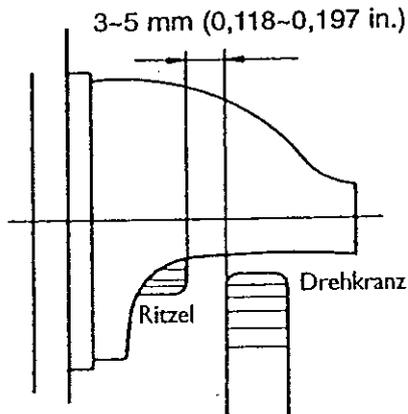
Einstellung des Hubs des Magnet-Tauchkolbens entsprechend den vorgeschriebenen Werten. Abmessung ℓ über Ausgleichsring (Einstellblech) an der Magnetschaltertabelle einstellen.

Es gibt zwei Ausführungen des Ausgleichsring: 0,5 mm (0,0197 in.) und 0,8 mm (0,0315 in.) Stärke



4) Maschen-Paßtoleranz (auch auf Reduktionsausführung anzuwenden)

Maschen-Paßtoleranz ist der Abstand zwischen dem Schwungrad-Drehkranz und dem Anlasseritzel in der Ruhelage. Diese Paßtoleranz muß zwischen 3 mm (0,1181 in.) bis 5 mm (0,1969 in.) betragen.



6. Vorsichtsmaßnahmen beim Zusammenbau

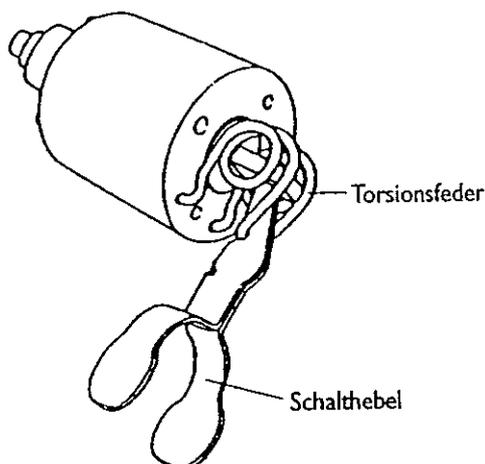
Anlasser in umgekehrter Reihenfolge wie beim Zerlegen wieder zusammenbauen und dabei insbesondere auf folgende Punkte achten:

(1) Wo ist zu schmieren

- Zahnräder im Antriebsgehäuse
- Beweglicher Teil des Schalthebels
- Gleitende Teile des Ritzels
- Gleitende Teile des Tauchkolbens am Magnetschalter

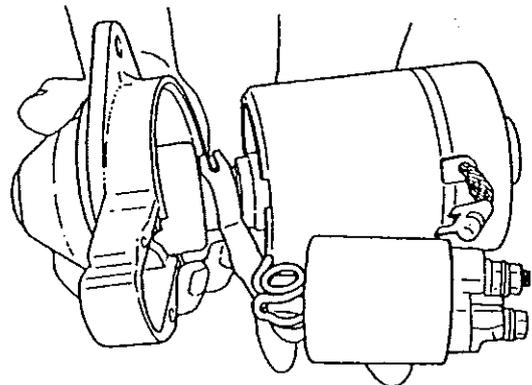
(2) Torsionsfeder und Schalthebel

Torsionsfeder in die Öffnung am Magnetschalter einhaken und den Schalthebel in die Kerbe im Tauchkolben des Magnetschalters (durch die Torsionsfeder) einführen.



(3) Montage des Magnetschalter

Magnetschalter und Schalthebel-Gruppe am Antriebsgehäuse befestigen. Magnetschalter mit Sicherungsschrauben M6 festdrehen. Staubabdeckung vor Zusammenbau des Antriebsgehäuses (Festziehmoment: 65-80 kg-cm (4,71-5,80 lb-ft) montieren. Nach dem Wiedereinbau Überprüfung mit Nulllast vornehmen.



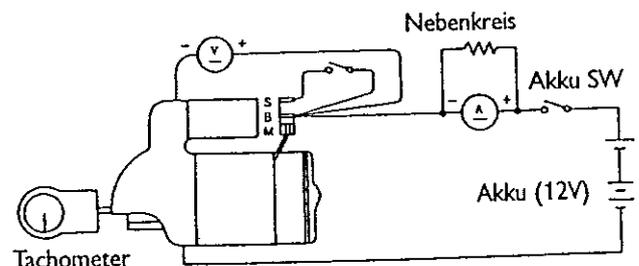
7. Überprüfung verschiedener Eigenschaften

Einige Eigenschaften lassen sich leicht im Nulllast-Testverfahren wie unten beschrieben überprüfen.

- Der Test muß sofort ausgeführt werden, da der Anlasser auf 30 Sekunden ausgelegt ist.

1) Nulllast-Testverfahren

Anlasser auf Testvorrichtung befestigen. Verdrahtung zum Motor wie gezeigt vornehmen. Schalter betätigen, so daß der Strom durch den Motor fließt, welcher mit Nulllast betrieben wird. Funktionieren, Strom, Spannung und Motordrehzahl messen. Überprüfen, ob die vorgeschriebene Eigenschaften erfüllt werden.



8. Wartungsstandards

Meßposition/Bauteil		Einheit	S114-413A, 414A	S114-478	
Kohlebürste	Standard-Federbelastung	kg (lb)	1,8-2,2 (3,77-4,85)		
	Standardhöhe	mm (in.)	14 (0,551)	16 (0,630)	
	Zulässige Abnutzung	mm (in.)	11 (0,433)		
Magnet Schalter	Längsspulenwiderstand	Ω	0,33		
	Widerstand der Nebenspule	Ω	1,13	0,6	
Kollektor	Außendurchmesser	Standard	mm (in.)	33 (1,299)	30 (1,181)
		Zulässige Abnutzung	mm (in.)	32 (1,260)	29 (1,142)
	Fehleinstellung	Standard	mm (in.)	0,05 (0,002)	0,03 (0,0012)
		Zulässige Reparaturen	mm (in.)	0,4 (0,015)	0,2 (0,008)
	Glimmertiefe	Standard	mm (in.)	0,5-0,8 (0,02-0,03)	
		Zulässige Reparaturen	mm (in.)	0,2 (0,008)	
Standard- Abmessung	Lager an Kohlebürstenseite	Wellendurchmesser	mm (in.)	12,450-12,468 (0,490-0,491)	-
		Innendurchmesser des Lagers	mm (in.)	12,500-12,518 (0,492-0,493)	-
	Gleitabschnitt des Ritzels	Wellendurchmesser	mm (in.)	12,450-12,468 (0,490-0,491)	-
		Innendurchmesser des Ritzels	mm (in.)	12,53-12,55 (0,493-0,494)	-
	Lager an Ritzelseite	Wellendurchmesser	mm (in.)	12,450-12,468 (0,490-0,491)	-
		Innendurchmesser des Lagers	mm (in.)	12,500-12,518 (0,492-0,493)	-
	Kupplungslager	Vorn (Ritzelseite)	-	-	6004DDU
		Hinten	-	-	6904ZZ
	Ankerlager	Vorn (Ritzelseite)	-	-	6903Z
		Hinten	-	-	608Z

3. Wechselstromgenerator (Dynamo), Regler und Gleichrichter

Der Standard-Wechselstromgenerator des L-A Motors mit elektrischer Startvorrichtung ist auf 12V und 3A ausgelegt.

Generatoren für 12V-1A, 12V-1,7A und 12V-15A sind ebenfalls optional erhältlich sowie auch Generatoren mit einer Nennleistung von 12V-35W, 12V-40W,

6V-15W, die ausschließlich für Zündzwecke vom Motor zum Rückschlag verwendet werden, S-Spezifikation.

- Rückschlag-Spezifikation: L40AE-L70AE

1. Spezifikationen

Modell		GP9585	GP9589	GP9587	GP9595	GP9591
Typ		Magnetsystem	←	←	←	←
Kombination	Regler	(1)	-	RSS112(2)	RSS112(3)	-
	Gleichrichter	ZR2117 (Halbwelle)	ZR2120 (Ganzwelle)	-	-	-
Ausgangsleistung bei 3600 U/min. (V/A (20°C))	DC	13/1,0 – 1,3	13/1,6 – 1,8	13/2,6 – 3,3	12/14,8 – 16	-
	AC Spannung (4)	-	13V/25W Lampe-12,5–15V	13V/40W	-	6V/15W Lampe -7±0,5V
Drehrichtung		Im oder gegen den Uhrzeigersinn	←	←	←	←
Bei Ladestart (U/min.)		≤ 1500/bei 13V	-	-	≤1000/bei 12V	-
Regulierte Spannung am Regler		-	-	14,5±0,5V	←	-
Zulässige Umgebungstemp. (°C)		-20 – +65°C	←	←	←	←
Farbe	Umspinnener Draht (2-adrig)	Grün/Weiß und Grün/Weiß	←	←	←	Rot und Schwarz
	Rohr	Schwarz	Grau	Schwarz	Gelb	Gelb
Bemerkung		für elektrischen Start	für elektrischen Start oder Zündung vom Motor zum Rückschlag, S-Spez.	für elektrischen Start (Standard) oder Zündung vom Motor zum Rückschlag, S-Spez.	für elektrischen Start	nur für Zündung vom Motor zum Rückschlag, S-Spez.

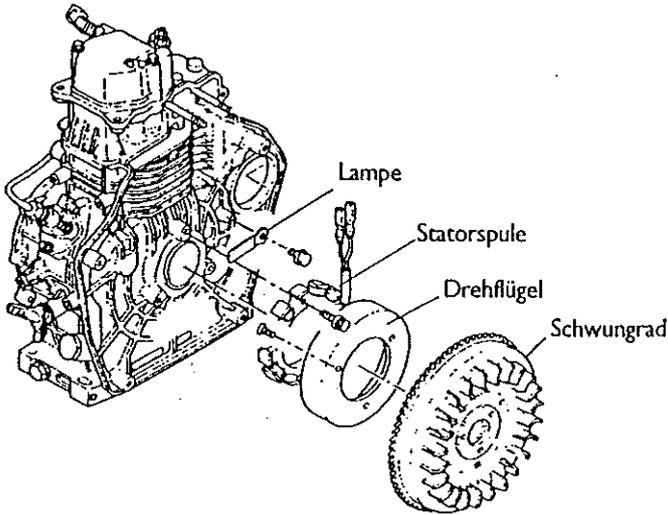
Bemerkung:

Die Lichtmaschine kann kombiniert werden mit:

- (1) Regler RSS 133 (mit eingebautem Sicherheits-Antriebsstromkreis).
- (2) Regler RS2 190 (ohne Ladelampen-Stromkreis), oder
- (3) Regler RSS 110 (mit eingebautem Sicherheits-Antriebsstromkreis)
- (4) Die Lichtmaschine für die Zündung vom Motor zum Rückschlag, S-Spez., verfügt weder über einen Regler noch Gleichrichter oder Ausgangswechselstromspannung.

2. Aufbau

Der Generator besteht aus der Anlasserspule und dem Drehflügel; der Stator ist am Zylinderblock und der Drehflügel am Schwungrad Schwungrad.



3. Generatorüberprüfung

Anweisungen befolgen und überprüfen, ob der Generator normal arbeitet.

- (1) Ausgangsleistungsabgabe des Generators vom Regler trennen, wobei der Generator mit dem Motor eingekuppelt bleibt.
- (2) Ausgangsleistungsabgabe des Generators an einen Spannungs/Ampèremesser anschließen.
- (3) Spannungs/Ampèremesser auf 100 V Wechselstrom einstellen.
- (4) Motor starten und Spannungs/Ampèremesser kontrollieren.
- (5) Wenn der Spannungs/Ampèremesser den vorgeschriebenen Wert anzeigt, funktioniert der Generator ordnungsgemäß. (Spannung zwischen den Verbindungen messen).

Spannung (V Wechselstrom)

	GP9585	GP9589	GP9587	GP9595	Wenn die Spannung zu niedrig ist oder 0V beträgt, ist das Magnet entmagnetisiert oder nicht verbunden.
3750 U/min.	Ca 35,7	Ca 53,8	Ca 45,4	Ca 41,5	
3200 U/min.	Ca 30,3	Ca 46	Ca 39	Ca 35,5	

① Statorspulen-Stromdurchgangstest

Den grün/weißen Draht zur Lichtmaschine oder die roten und schwarzen Verbindungsklemmen unterbrechen. Statorspule auf Stromdurchgang mittels Stromkreisprüfer kontrollieren. Falls kein Stromdurchgang festgestellt ($\infty\Omega$) werden kann, ist die defekte Statorspule zu ersetzen.

Stromkreistesters) überprüfen.

Falls Durchgangstrom festgestellt wird (Widerstand null), muß die Statorspule ersetzt werden.

Anzeige am Testgerät	Stromdurchgang	Auswertung	
∞	NEIN	Normal	—
Ω	JA	Abnormal	Statorspule ersetzen

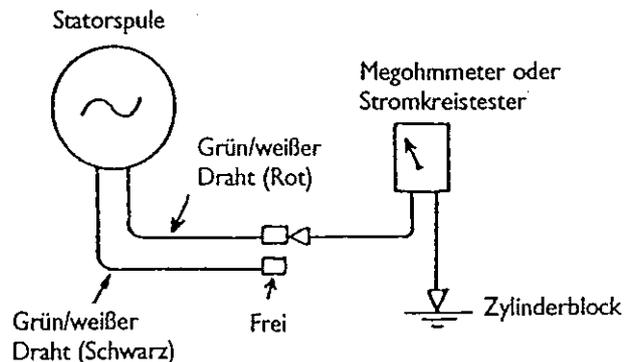
⚠ Bemerkung

Falls ein Megohmmeter verwendet wird, darf der Kurzschluß nicht mehr als 1 Sekunde betragen.

② Spulen-Isoliertest

Die grünen und weißen oder roten und schwarzen Leitungen von der Lichtmaschine trennen

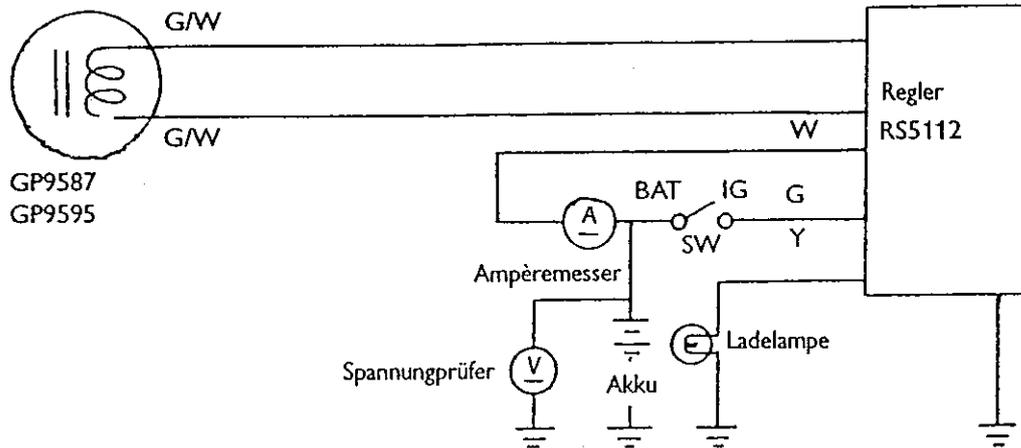
1. Ein Kabel des Megohmmeters (oder Stromkreistesters) mit dem grün/weißen Draht oder der roten Anschlußklemme verbinden
2. Das andere Kabel des Megohmmeters(oder Stromkreistesters) mit dem Zylinderblock 1 Sekunde lange oder weniger verbinden und die Anzeige des Megohmmeters (oder



③ Inspektion Lichtmaschine/Regler (Kombination)

Zum Überprüfen der Lichtmaschine/Regler ist ein Spannungs- und Ampèremesser an die Lichtmaschinen/Reglerkreis wie unten gezeigt anzuschließen.

Geeigneten Akku zum Starten des Motors verwenden



Verhältnis zwischen Ladestrom und Akku-Anschlußklemmenspannung (bei 3600U/min.)

		Auswertung	Ursache
14V oder weniger	2A oder mehr (GP9587) 13,5 A oder mehr (GP9595)	Normal	_____
14-15V 2-0,2A (GP9587) (innerhalb des vom Regler gesteuerten Spannungsbereichs)	13,5-0,3A (GP9595)	Normal	_____
15V oder mehr (Referenz)	2A oder mehr (GP9587) 13,5A oder mehr (GP9595)	Abnormal	Defekten Regler ersetzen
15V oder weniger; Ladestrom 0A			Regler oder Lichtmaschine sind defekt oder Drähte nicht ordnungsgemäß verbunden
Ladestrom fließt, Akku kann aber nicht die gewünschte Anschlußklemmenspannung aufbauen. (Akku ist entladen)			Defekten Akku ersetzen

④ Inspektion des Nebenreglers (vereinfachte Inspektion)

Stromdurchgang zwischen den Anschlußklemmen mit einem Nebenregler wie unten gezeigt überprüfen. Der Stromdurchgang zwischen dem Reglergehäuse und jeder einzelnen Anschlußklemme muß ebenfalls gemessen werden. Die in der Tabelle angegebenen Werte wurden unter normalen Betriebsbedingungen erreicht. Zur Beachtung: mit

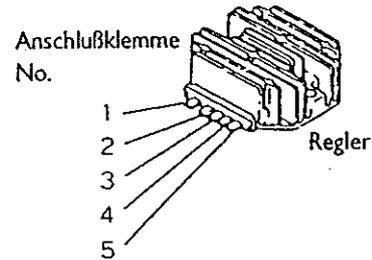
dieser vereinfachten Inspektion können nicht alle Defekte und Störungen am Regler festgestellt werden.

Bemerkung:

1. Tester bei einem Bereich von 1Ω verwenden
AN: Zeiger bewegt sich
AUS: Zeiger bewegt sich nicht
2. Den einzusetzenden Regler mit einem normalen Regler vergleichen.

RS5112

Tester	Roter Leitungsdraht (+)						
	Anschlußklemme No.	1	2	3	4	5	6
Schwarzer Leitungsdraht (-)	Anschlußklemme No.						
	1		1 AUS	2 AUS	3 AUS	4 AUS	5 AUS
	2	6 AN		7 AUS	8 AUS	9 AUS	10 AUS
	3	11 AN	12 AUS		13 AUS	14 AUS	15 AUS
	4	16 AUS	17 AUS	18 AUS		19 AUS	20 AUS
	5	21 AN	22 AN	23 AN	24 AUS		25 AN
Gehäuse	26 AUS	27 AUS	28 AUS	29 AUS	30 AUS		



Symptom	Defekter Punkt No.	Wahrscheinliche Ursache
Ladelampe erlischt nicht	24:AN	Die Abschirmung zwischen der Ladelampe und Anschlußklemme No.4 des Reglers verursacht wahrscheinlich Interferenz mit der Masse
Sicherung durchgebrannt	5:AUS, 26:AN	Akku wahrscheinlich verkehrt angeschlossen
	5:AN, 26:AN	Regler wahrscheinlich nur schlecht isoliert oder Akku verkehrt angeschlossen
Akku nicht ausreichend geladen oder Ladelampe erlischt nicht	6:AUS, 11:AUS	Stromkreis im Regler wahrscheinlich infolge schlechter Verlotung geöffnet
Akku nicht ausreichend geladen oder Ladelampe erlischt bei höheren Motordrehzahlen	6 oder 11:AUS	Stromkreis im Regler wahrscheinlich infolge schlechter Verlotung geöffnet
Akku nicht ausreichend geladen oder Ladelampe leuchtet nicht auf	10 oder 15:AN	Akku wahrscheinlich verkehrt angeschlossen

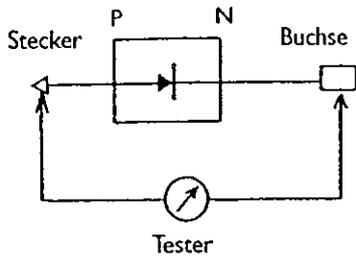
Tester	Roter Leitungsdraht (+)					
	Anschlußklemme No.	1	2	3	4	5
Schwarzer Leitungsdraht (-)	Anschlußklemme No.					
	1		AN	AN	AUS	AN
	2	AUS		AUS	AUS	AN
	3	AUS	AUS		AUS	AN
	4	AUS	AUS	AUS		AUS
5	AUS	AUS	AUS	AUS		

Bemerkung:

Anschlußklemmen-No. sind die gleichen wie oben aufgeführt.

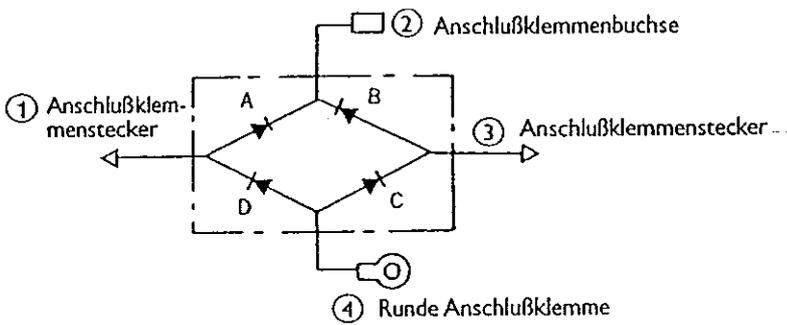
⑤ Inspektion des Gleichrichters

(1) ZR2117 (Halbwellen-Gleichrichter)



Anschlußklemme No.	Stecker	Buchse	Stromdurchgang (Normal)	
	Tester	+(Rot)		
	-(Schwarz)	+(Rot)	Ja	

(2) ZR2120 (Ganz- und Halbwellen-Gleichrichter)



Anschlußklemme No.	Diode A		Diode B		Diode C		Diode D		Stromdurchgang (Normal)	
	①	②	②	③	③	④	④	①		
	+	-	-	+	-	+	+	-		
Tester	-	+	+	-	+	-	-	+	Ja	Gleichrichter ersetzen, wenn die links aufgeführten Anforderungen nicht erfüllt werden

4. Lufterhitzer (optional)

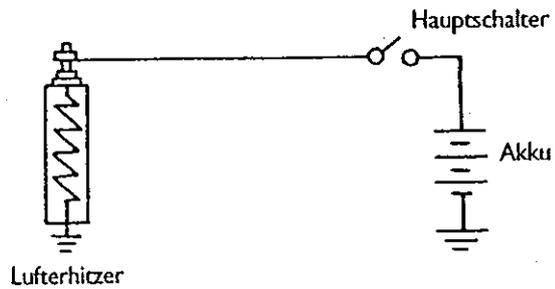
Zum Erwärmen der Ansaugluft während des Startens unter kalten Witterungsbedingungen ist ein Lufterhitzer verfügbar. Dieser Lufterhitzer wird am Ende des Ansaugkrümmer montiert.

Die Vorrichtung wird über den Stromschlüssel am Armaturenbrett geschaltet.

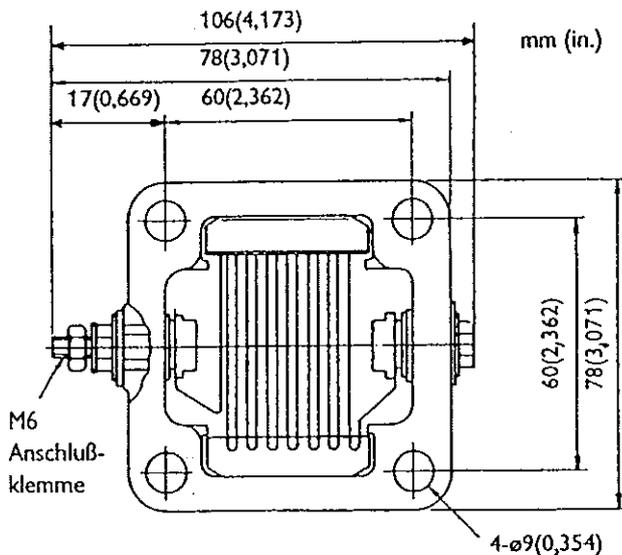
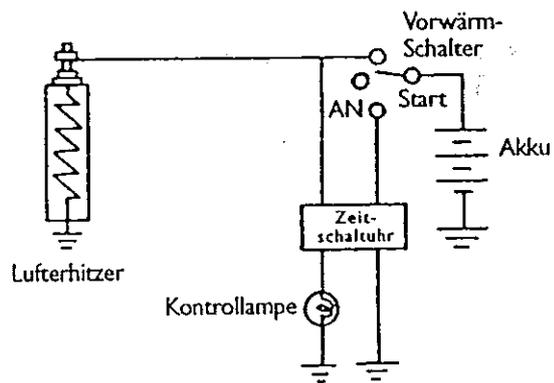
Für die Vorwärmung wird eine Zeitschaltuhr verwendet. Wenn der Lufterhitzerschlüssel gedreht wird, leuchten die Kontrolllampen auf. Die Zeitschaltuhr ist so eingestellt, daß die Kontrolllampe 15 Sekunden nach Einschalten des Systems erlischt. Danach ist der Schlüsselschalter in die START-Position zum Anlassen des Motors zu drehen.

Der Lufterhitzer-Systemkreislauf besteht aus einem Lufterhitzer, einer Kontrolllampe und einer Zeitschaltuhr.

Lufterhitzer-Systemkreislauf (ohne Zeitschaltuhr)



Lufterhitzer-Kreislauf (mit Zeitschaltuhr)



Nenn-Ausgangsleistung	400W
Nennstrom	33,3A
Nennspannung	DC 12V
Nenn-Betriebszeit	Vorwärmung: 15 sec. Motorlauf: 30 sec. max. Motorstopp: 30 sec.
Betriebstemperatur-Bereich	-30°C (-22°F) oder höher
Erdungspolarität	Negative Erdung / Erdung an Masse

5. Akku

Der Akku wird zum Starten des Motors (oder zum Betrieb einer Lampe) verwendet und muß daher gut geladen sein. Keinen schlecht geladenen Akku verwenden, mit dem nicht die erforderliche Motordrehzahl zum Starten des Motors bei niedrigen Temperaturen erreicht wird.

1. Akku-Kapazität und Akku-Kabel

1) Akku-Kapazität

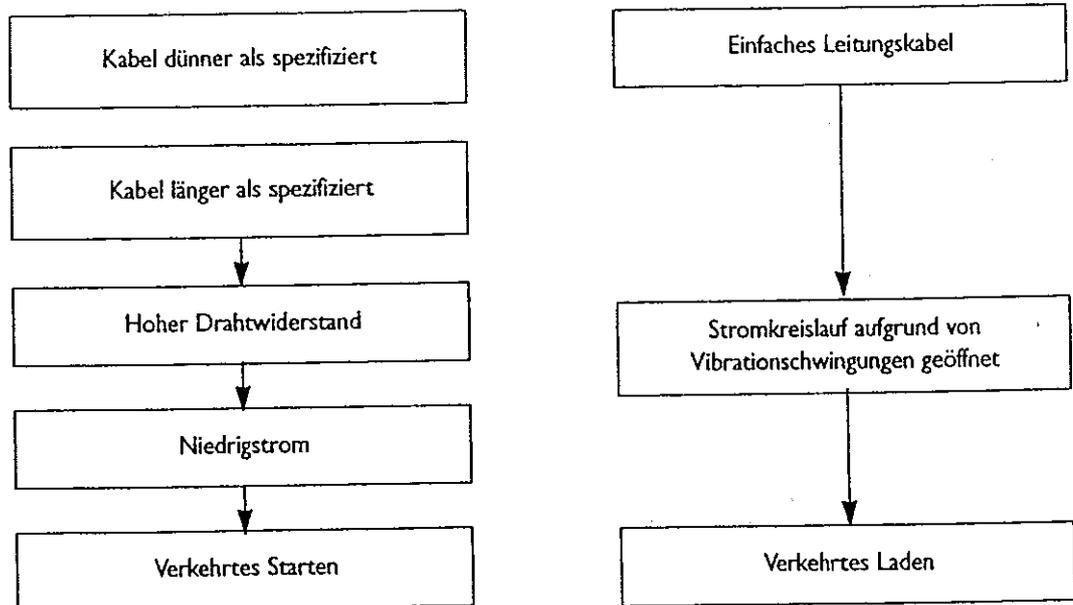
Empfohlene Akku-Kapazität (20 Std. Nennleistung).
Umgebungstemperatur

	18AH	24AH	30AH	35AH	40AH	45AH
L40AE~L48AE	-10°C (14°F) oder höher		-30°C (-22°F) oder höher			
L60AE~L70AE		-10°C (14°F) oder höher		-30°C (-22°F) oder höher		
L75AE ~ L100AE	-	-	-	-10°C (14°F) oder höher		-30°C (-22°F) oder höher

2) Akku-Kabel

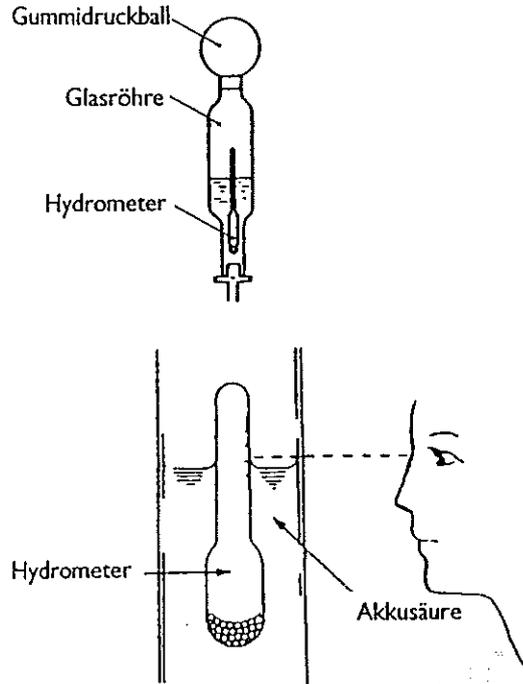
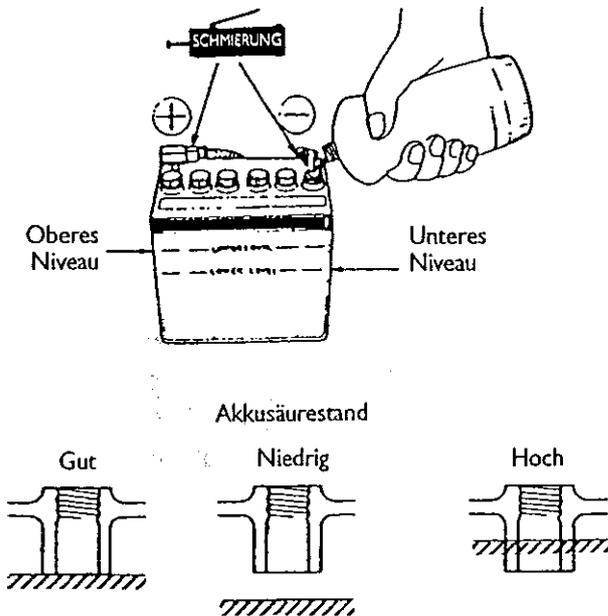
Um den Akku mit dem Anlasser zu verbinden, müssen dicke, kurze Kabel verwendet werden (Niedrig-Spannungskabel für Automobilmfahrzeuge [AV Draht]).

Wenn andere als die vorgeschriebenen Kabel verwendet werden, können folgende Störungen auftreten:



2. Akku Inspektion

(1) Akkusäurestand in jeder einzelnen Zelle überprüfen. Wenn das Niveau unzureichend ist, muß destilliertes Wasser bis zum zulässigen Höchststand hinzugefügt werden.

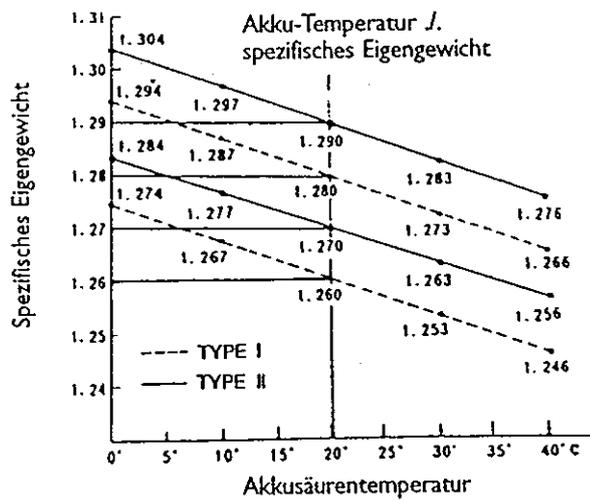


Änderung des spezifischen Eigengewichts mit der Temperatur

Den Akkusäurestand alle 7 bis 10 Tage überprüfen. Die Akkusäure muß 10-20 mm (0,3937-0,7874 in.) oberhalb der Platten gehalten werden.

- (2) Akkugehäuse auf lose Teile, Risse oder Defekte überprüfen.
- (3) Akku-Anschlußklemme auf festen Sitz oder Korrosion überprüfen.
- (4) Akku-Deckel auf verstopfte Belüftunglöcher überprüfen.
- (5) Akkusäure Jeder einzelnen Zelle mit Hydrometer überprüfen.

Spezifisches Eigengewicht: 1,27 – 1,29 (Typ II)
1,26 – 1,28 (Typ I)



Bemerkung:

- Akku nicht überfüllen. Vergossene Säure sofort abwischen und mit Wasser gut nachspülen.
- Das spezifische Eigengewicht ändert sich mit der Temperatur wie in beigefügter Tabelle gezeigt.
- Akku muß bei offensichtlicher Sulfatierung ersetzt werden
- Akku muß ersetzt werden, wenn auf dem Boden der einzelnen Zellen Pastenablagerung festgestellt ist.

ACHTUNG

1. Schützen Sie sich und Ihre Kleidung sorgfältig vor *Akkusäure*, wobei es sich um verdünnte Schwefelsäure handelt, die zu Haut- und Augenverletzungen führen kann. Im Verletzungsfall ist sofort ein Arzt hinzuzurufen.
2. Bei Einsatz der Lichtmaschine (zusammen mit Regler) auf dem Motor muß der Akku auf Anschlußklemmenspannung überprüft werden. Wenn die Anschlußklemmenspannung zu niedrig ist, arbeitet der Regler derart, daß die Lichtmaschine nicht genügend Spannung (ca. 6 V oder mehr) zum Laden des Akkus abgibt. In diesem Fall ist ein Akku-Ladegerät zu verwenden.

3. Laden des Akkus

- 1) Akku entfernen; Kappe von jeder einzelnen Zelle entfernen.
- 2) Das Positiv-Kabel (+) des Ladegerätes an die Positiv-Anschlußklemme des Akkus anschließen.
- 3) Das Negativ-Kabel (-) an die Negativ-Anschlußklemme anschließen.

- Ladestrom:
Akku-Strom 20 Std. Nennleistung ~ 10 Std. Nennleistung.

Beispiel: 20 Std. Nennleistung 45 AH, Akku
 $(45 \div 20) - (45 \div 10) = 2,25A - 4,5A$

Laden:

Akku laden, bis spezifisches Eigengewicht 1,270 - 1,290 bei 20°C (68°F) beträgt. (bei Akku des Typs I: 1,260 - 1,280)

WARNUNG

- Vor dem Laden sind die Kappen von jeder einzelnen Zelle zu entfernen.
- Kein offenes Feuer oder Funkenbildung während des Ladens.
- Stromzufuhr am Ladegerät und nicht an der Akku-Anschlußklemme unterbrechen.
- Laden unterbrechen, wenn die Akkusäuren-Temperatur 45°C (113°F) übersteigt.

VORSICHT:

Schnellladung sollte nur in Notfällen vorgenommen werden; sonst ist der Akku normal zu laden.

Nach Einbau des Akkus ist die Anschlußklemme mit sauberem Fett einzuschmieren.

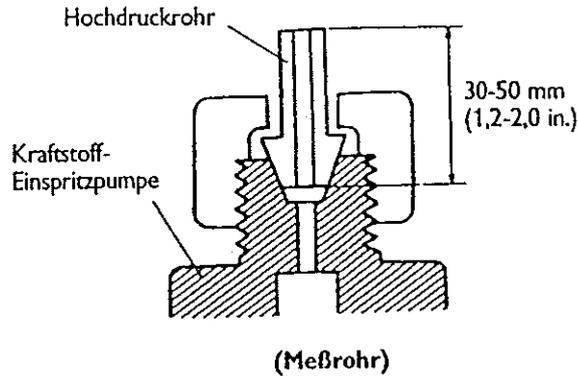
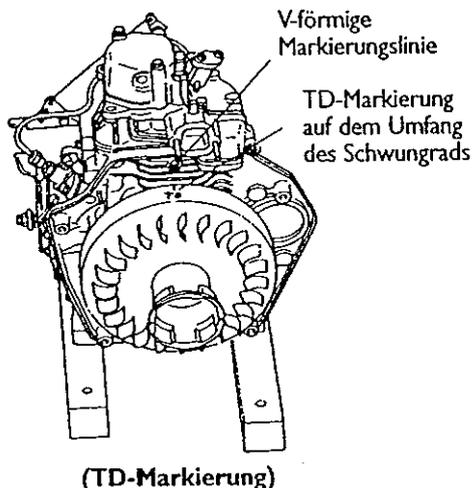
4.13 EINSTELLUNG

1. Einstellung der Kraftstoff-Einspritzsynchronisierung

Die Kraftstoff-Einspritzsynchronisierung muß mit Präzision erfolgen. Wenn die Einspritzung zu früh oder zu spät geschieht, können sich folgende Schwierigkeiten ergeben: Startschwierigkeiten, Klopfen, verminderte Ausgangsleistung, schwache Auspuffärbung usw. Regler-Verbindungsgruppe und Einspritzdruck richtig vor der Einspritzsynchronisierung einstellen. Wenn der Motor über einen längeren Zeitraum betrieben wird, kann Verschleiß am Tauchkolben der Einspritzpumpe auftreten und so die Einspritzung entregeln. Verschlissenen Tauchkolben ersetzen und Einspritzsynchronisierung neu einstellen.

1) Überprüfung der Einspritzsynchronisierung:

- Drehzahl-Steuerhebel auf "Betrieb" stellen.
- Kraftstoffeinspritzleitung entfernen und Einspritzsynchronisierungsrohr montieren.
- TD-Markierung auf dem Schwungrad mit der V-Kerbe am Zylinderkörperflügel ausrichten.
- Schwungrad zunächst im Uhrzeigersinn, dann gegen den Uhrzeigersinn ca. 30° von der TD-Markierung drehen, um sicher zu stellen, daß der Kraftstoff eingespritzt wird. (Sofern dieses nicht der Fall ist, Schwungrad einmal drehen).
- Schwungrad langsam drehen, bis Kraftstoff aus dem Rohr kommt. Wenn der Kraftstoff zu fließen anfängt, ist der Winkel und Verwendung der Markierung auf dem Schwungrad zu überprüfen.
- Drei- bis viermal wiederholen. Darauf achten, daß die Ablesung richtig ist.



2) Einstellen der Einspritzsynchronisierung

- Kraftstoff-Einspritzpumpe und Unterteil entfernen.
- Einstellscheiben nach Bedarf hinzufügen oder entfernen.
Bei zu schneller Synchronisierung Scheiben hinzufügen.
Bei zu langsamer Synchronisierung Scheiben entfernen.
Eine Veränderung um 0,1 mm (0,0039 in.) verstellt die Synchronisierung um jeweils 1 Grad (FID).

	L40AE-L70AE	L75AE-L100AE
Einspritzsynchronisierung (FID vor oberem toten Punkt) deg.	13-15	12-14

2. Entlüftung des Kraftstoffsystems

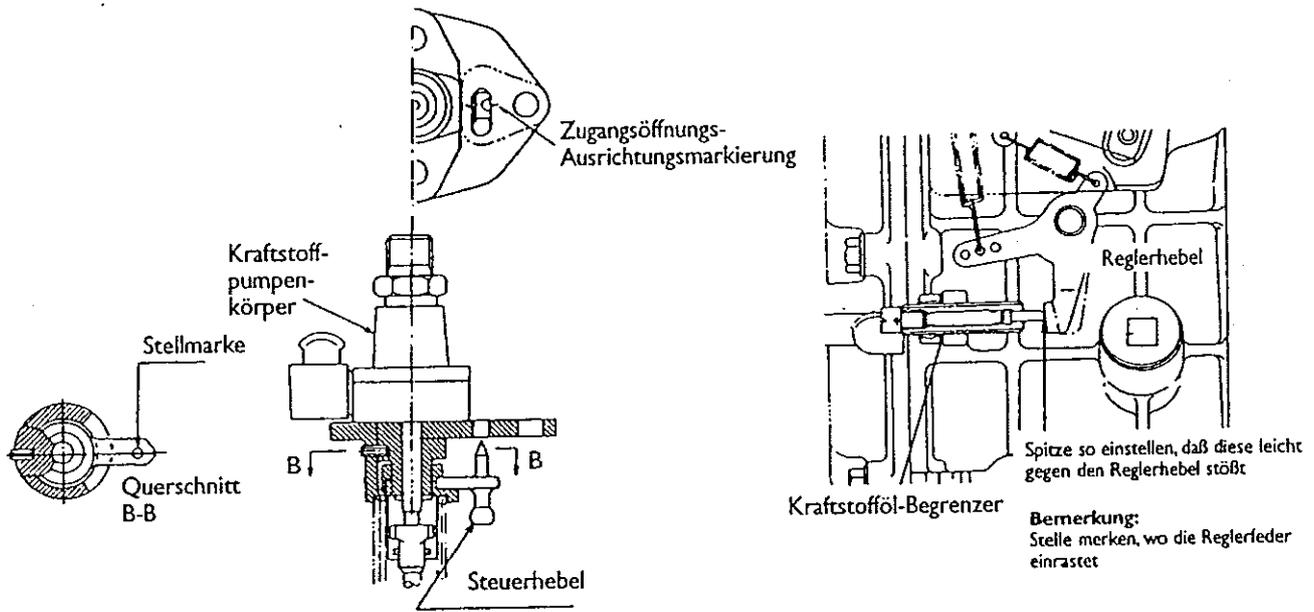
Beim ersten Anlassen des Motors, beim Ausbau der Kraftstoffleitung usw. kann Luft in das Kraftstoffsystem gelangen. Die Entlüftung ist wie folgt vorzunehmen:

- 1) Drehzahl-Steuerhebel auf "Betrieb" stellen.
- 2) Alle Hähne des Kraftstoffsystems öffnen.
- 3) Dekompressionshebel auf "Dekomprimieren" stellen.
- 4) Darauf achten, daß beim Ziehen des Rückstoßanlassers Kraftstoff aus der Kraftstoff-Einspritzdüse tritt, während der Einspritzvorgang hörbar ist. Förderventilhalter lösen und langsam entlüften. Wieder auf 300-350 kg-cm (21,7-25,3 lb-ft) mit einem Drehmomentschlüssel anziehen.

3. Kraftstoffeinspritz-Volumenbegrenzung

- 1) Einstellung vor Versand. Arretierung des Steuerhebels nach Überprüfung der Nenndrehzahl und des Einspritzvolumens mit einer Spezial-Testpumpe auf einer Testbank. Dann erfolgt die Markierung der Markierungslinie auf dem Feder-

blech zwecks Ausrichtung mit der Kante des Steuerhebels. Die Zugangsöffnung wird mit einer Ausrichtungsmarkierung versehen. Darauf achten, daß die Markierungslinie gegen die Kante des Steuerhebels ausgerichtet ist.



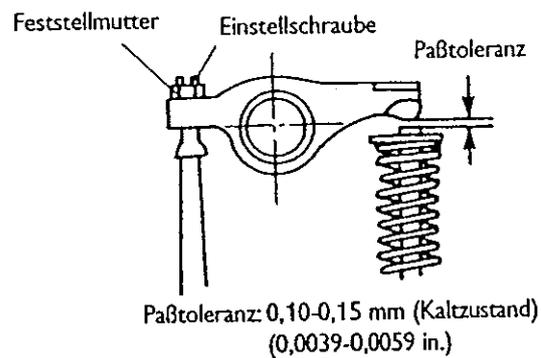
(Kraftstoffeinspritz-Volumenbegrenzereinstellung)

4. Paßtoleranz am Einlaß/Auslaßventilkopf einstellen

Paßtoleranz beim Zerlegen und Zusammenbau und nach jeweils 500 Betriebsstunden überprüfen. Danach erforderlichenfalls neu einstellen.

Paßtoleranz mm (in.) am Einlaß/Auslaßventilkopf einstellen	0,10 – 0,15 (0,0039 – 0,0059 (Kaltzustand))
--	---

- 1) Einstellung
Paßtoleranz mit Dickenlehre einstellen.



(Einstellung der Paßtoleranz am Ventilkopf)

VORSICHT:

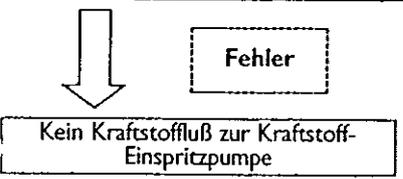
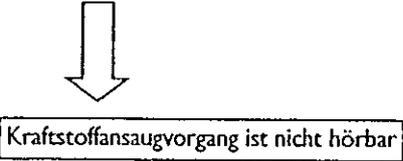
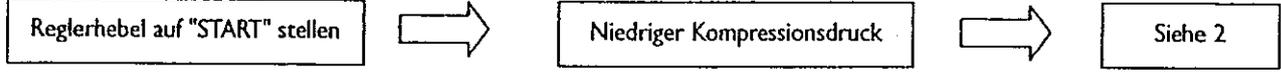
Darauf achten, daß sich der Zylinder am oberen toten Punkt befindet, ehe die Paßtoleranz lt wird. So kann der Einlaß/Auslaßkipphobel sich nicht bewegen, selbst wenn die Kurbelwelle im oder gegen den Uhrzeigersinn von der Markierung des oberen toten Punktes aus gedreht wird.

5. Fehlersuche

5.1 Fehlersuche

1. Kraftstoffansaugvorgang ist nicht hörbar

(Motor läßt sich leicht von Hand drehen)



Mögliche Ursachen

Fehlerbehebung

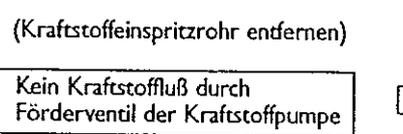
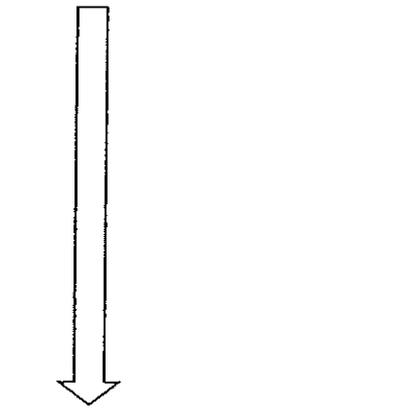
- 1. Kraftstofftank leer
- 2. Kraftstoffhahn geschlossen
- 3. Verstopfung im Kraftstoffsieb

- 1. Luft in der Kraftstoffpumpe
 - * Dekompressionshebel betätigen und Rückschlag mehrmals ohne Kompression ziehen. Hochdruckrohr und Dekompressionshebel mit derselben Hand festhalten.

Pumpen und entlüften

Methoden

- a. Kraftstoffeinspritzrohr entfernen
- b. Förderventilschlag lösen (Ausbau nicht erforderlich)
- c. Kraftstoffhahn öffnen und Kraftstoff laufen lassen (halbe Umdrehung am Schwungrad, falls Kraftstoff nicht fließen will Förderventil festziehen und überprüfen (Festziehmoment kontrollieren)
- * Förderventil als Gesamtsatz austauschen (einschl. Packung)



- 2. Staub/Risse im Förderventilsitz

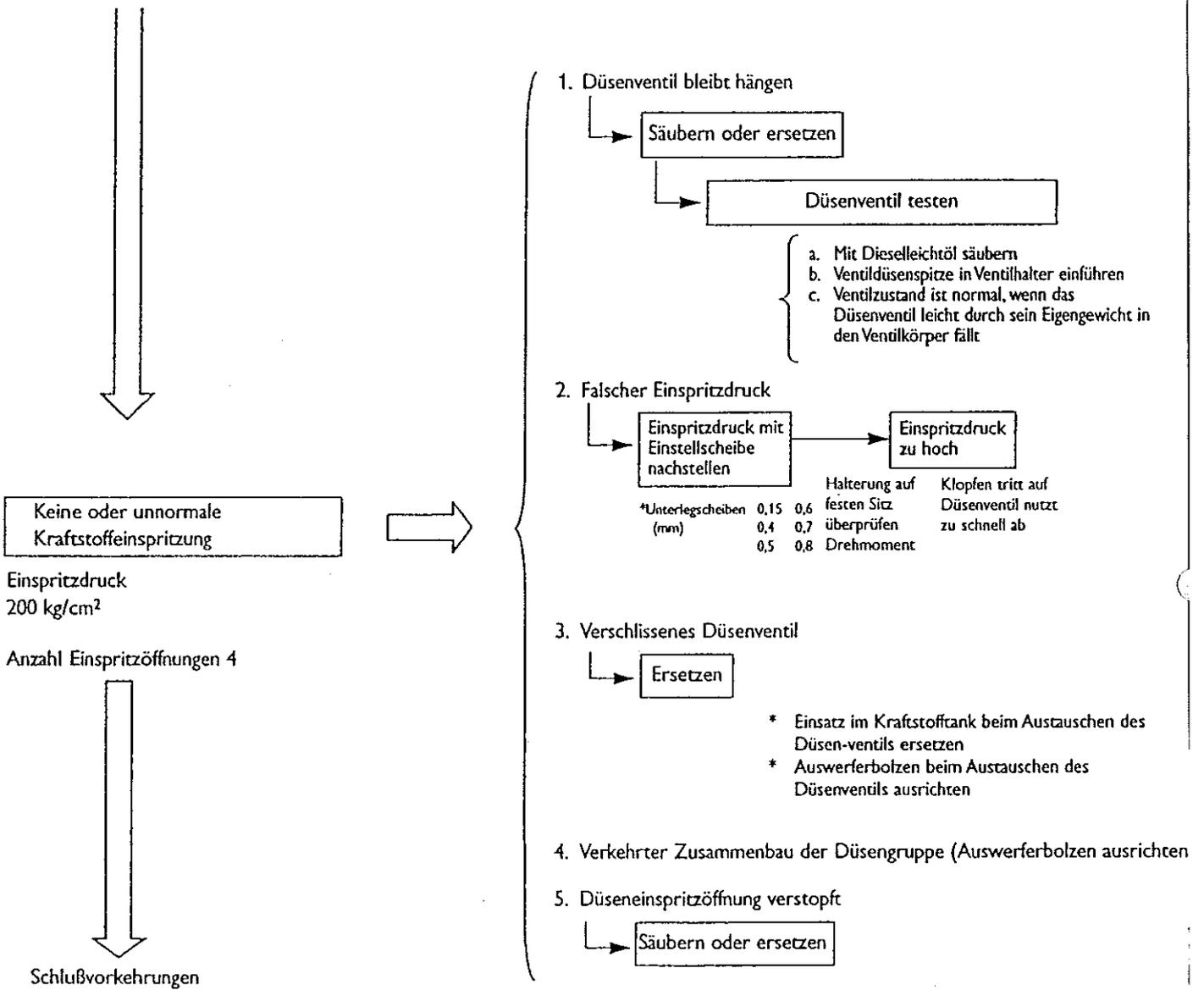
Förderventil säubern

- 3. Falsche Reglerverbindungseinstellung

Reglerverbindungseinstellung nachstellen (siehe Anweisungen)

- 4. Verschlissener Kraftstoffpumpen-Tauchkolben

Kraftstoffpumpe ersetzen



2. **Niedriger Kompressionsdruck**

Fehler

Mögliche Ursachen

Fehlerbehebung

1. Undichte Stelle in Einlaß- und Auslaßventil

Falsches Ventilspiel

Richtiges Ventilspiel einstellen (Einlaß- und Auslaßventil)

Methoden

- a. Schwungrad so drehen, daß unter Kompressionseinwirkung die TD-Markierung mit der Ausrichtungsmarkierung (Einkerbung) auf dem Zylinder fluchtet
- b. Mit Einstellschraube nachstellen
 - * Bei kaltem Motor 0,15 mm
 - * nach jeweils 500 Betriebsstunden überprüfen/nachstellen

Verschleiß an Ventilsitz/Ventilführung

Einlaß/Auslaßventilsitz nacharbeiten

- * Ventilsitzwinkel 90°
- * Ventilsitzbreite 1,5 to 3,0 mm
- * Einlaß- und Auslaßventile getrennt halten

2. Undichte Stellen rund um das Kraftstoff-Einspritzventil

Verschleiß an Ventilsitz/Ventilführung

Festziehmoment im ganzen vergrößern

- * Vorder- und Rückseite des Ventilanschlags überprüfen

Defekte Hitze-Isolierdichtung

Dichtung ersetzen

3. Undichte Stelle in der Dichtung

Zylinderkopf nicht richtig festgezogen

Gleichmäßig festziehen

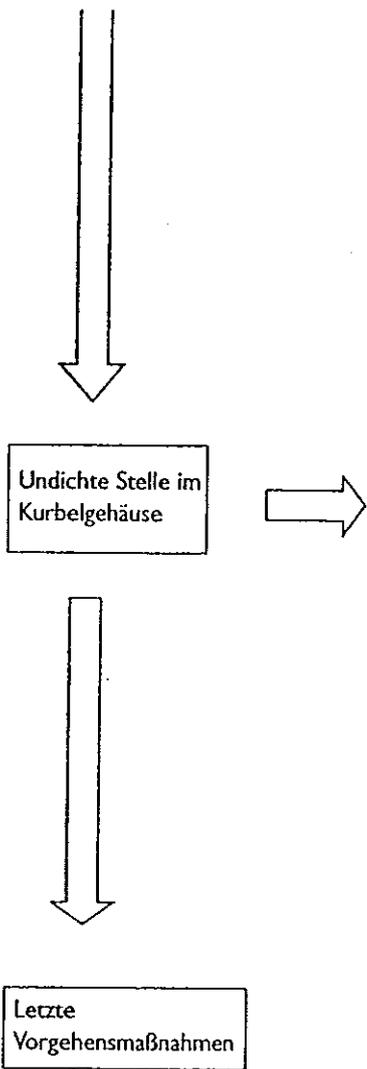
Festziehmoment überprüfen

Defekte Zylinderkopfdichtung

Dichtung ersetzen

- * Tritt ein, wenn der Zylinderkopf nicht gleichmäßig festgezogen ist

Druckabfall im Zylinderkopf



1. Minderwertiges Schmieröl → Öl wechseln

Verbraucht Schmieröl,
Viskosität zu niedrig

* Öl nach jeweils 100 Stunden wechseln. API Class CC und CD, bei warmem Wetter SAE#30, bei kaltem Wetter 10W30

2. Kolbenring bleibt hängen → Ring auswaschen oder ersetzen → Bemerkungen bezüglich Austausch

- a. Kohleablagerungen in Kolbenringrillen entfernen
- b. Hersteller-Markierung auf Kolbenringende muß nach oben zeigen
- c. Nicht versehentlich OBEREN/2. Ring verwenden
- * 2. Ring hat abgeschrägten Innenschnitt

3. Zerbrochener/verschlissener Kolbenring → Ring ersetzen

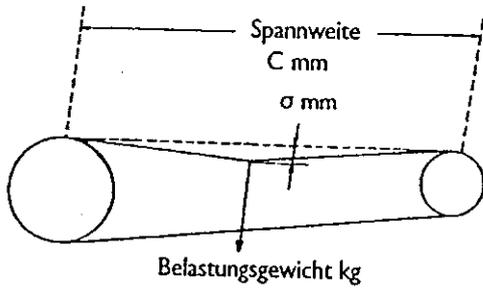
4. Defekter Kolbenring schlägt auf, ausgeschlagene Ringnut

→ Kolben oder Ring ersetzen → Bemerkungen bezüglich Austausch

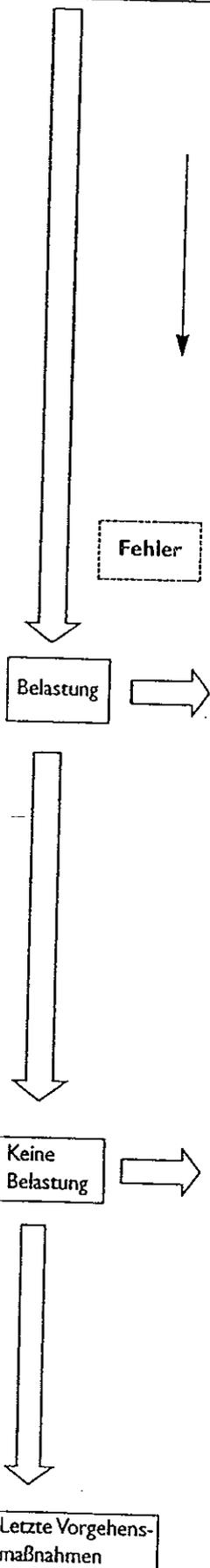
Kolben vor Einsetzen des Kolbenstifts erhitzen.

3. **Rückschlag zu stark**

Riemen-Typ	Belastungsgewicht kg			Kleiner Rollen-Ø (mm)
	W	1,3W	1,5W	
A	1,1	1,4	1,7	ø91~105
B	1,8	2,3	2,7	ø136~160



- Zu erzielen ist $\sigma = 0,016 \times C$
- Belastung messen, wenn der Riemenausschlag δ mm beträgt. Wenn die Belastung zwischen W und $1,3 \times W$ wie in der Tabelle gezeigt sinkt, ist die Spannung korrekt. Auf einen neu montierten Riemen $1,5 \times W$ einwirken lassen.



Fehler

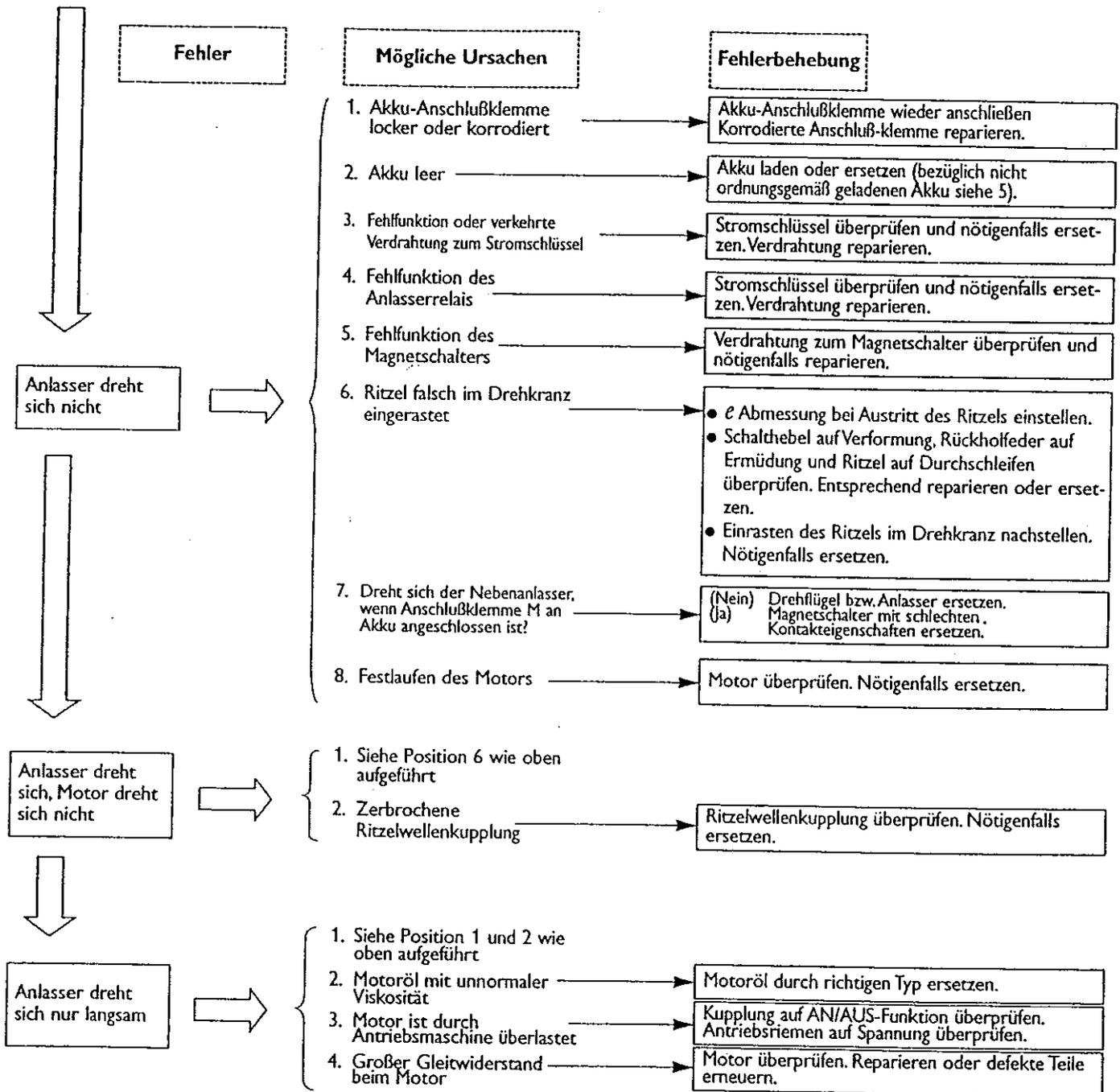
Mögliche Ursachen

Fehlerbehebung

- Riemenspannung zu hoch → Riemenspannung nachstellen → Einstellen der richtigen Spannung (Siehe oben)
- Kupplung bleibt eingelegt → Kupplung in richtige Lage bringen (auskuppeln)

- Schmieröl-Viskosität zu hoch → Öl wechseln → Richtiges Schmieröl verwenden
- Verbrauchtes Schmieröl → Öl wechseln → Richtiges Schmieröl verwenden
- Kurbelwellenzapfenlager
 - Verkehrt angezogen → Mit vorgegebenem Festziehmoment anziehen → Festziehmoment
 - Festlaufen → Lager ersetzen
- Hauptlager
 - Kurbelwellenaugē → Kurbelwellenaugē einstellen → Größe des Kurbelwellenauges überprüfen
 - * Seitenabdeckungsdichtung ersetzen
 - * Hauptlager komplett einsetzen
 - Festlaufen → Lager ersetzen
- Festlaufen von Kolben/Zylinderbuchse → Betroffene Teile ersetzen

4. Anlasserdefekt (Anlasser)

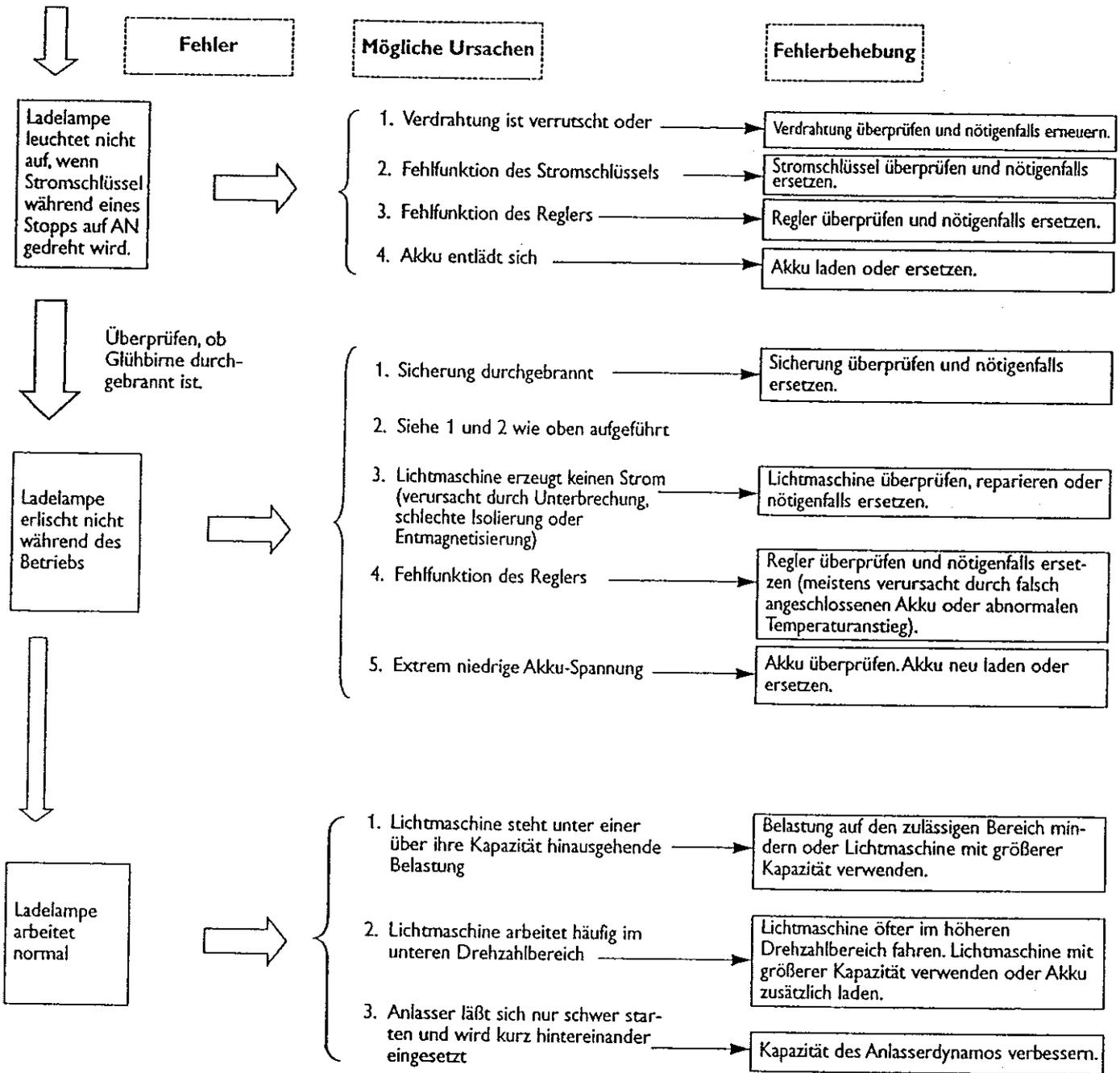


Die meisten Anlasserdefekte basieren auf Schäden, die durch Durchrutschen oder eine durchgebrannte Sicherung am Magnetschalter verursacht werden. In nachstehender Tabelle sind die Symptome, Bedingungen und Ursachen derartiger Fehlfunktionen aufgeführt.

Fehlersuche

	Symptom	Bedingung	Ursache
Schaden infolge Durchrutschens	<ol style="list-style-type: none"> 1. Motor erzeugt während des Betriebs ein abnormales Geräusch. 2. Anlasser startet widerwillig. 3. Drahtabschirmung ist durchgebrannt (durch Kurzschluß in der Verdrahtung im Anlasser verursacht). 4. Stromschalter steht auf AUS, obwohl der Motor weiter angekurbelt wird. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Motor ist innen verbrannt. 2. Kollektor zerbrochen und zersplittert. 3. Ritzelkupplung ist verfärbt. Schmierspritzer. 4. Magnetschalerspule ist verbrannt. Geruchsentwicklung und festhängender Tauchkolben. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stromschlüssel kehrt nur hakend in Ausgangsposition zurück, was auf einen verbogenen Schlüssel oder auf Staubablagerungen am Schlüssel schließen läßt. 2. Kontakte im Zwischenrelais sind verbrannt. 3. Stromschlüssel wird mehrere Male hintereinander betätigt, was zu Fehlzündungen des Motors führt.
Kontakt am Magnetschalter durchgebrannt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siehe 1 bis 3 wie oben aufgeführt. 2. Stromschlüssel steht auf AUS, der Anlasser läuft jedoch weiter. (Motor wird nicht angekurbelt) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siehe 1, 2 und 4 wie oben aufgeführt (Ritzelkupplung funktioniert ordnungsgemäß). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Akku ist entladen infolge von Funkenbildung beim wiederholten EIN/AUSSchalten des Magnetschalters. 2. Kabelabschirmung löst sich. 3. Hohe Impedanz im Schaltkreis. 4. Ritzelauge kann Funkenbildung verursachen, wenn der Kontaktverschluß sich infolge von Vibrationsschwingungen o.ä. öffnet.

5. Unzureichend geladener Akku



6. Normale Kraftstoffeinspritzung und Kompression sowie leichter Rückschlag, wobei der Motor immer noch schwer startet

Wenn der Motor sich selbst dann nur schwer starten läßt, wenn die Einspritzung und Kompression normal, der Rückschlag leicht und die Umgebungstemperatur normal sind, muß eine Überprüfung in nachstehender Reihenfolge vorgenommen werden.

Fehlerursachen und Fehlerbehebung

Hauptgründe	Fehlerbehebung	Besondere Anweisungen
<p>1. Verkehrtes Kraftstofföl:</p> <p>(1) Minderwertiger Kraftstoff</p> <p>(2) Wasser im Kraftstoff</p>	<p>(1) Anderen Kraftstoff verwenden</p> <p>(2) Kraftstoff erneuern</p>	<p>(1) Verwendung des empfohlenen Kraftstofföls</p> <p>(2) Anleitung zu sachgemäßer Behandlung, Lagerung und Entleerung beachten</p>
<p>2. Falsche Einstellung des Öffnens und Schließens der Einlaß- und Auslaßventile:</p> <p>(1) Ventilspiel zu groß</p>	<p>(1) Einlaß- und Auslaßventile einstellen</p>	<p>(1) Wie die Einlaß- und Auslaßventile einzustellen sind</p>
<p>3. Ungenaue Einspritzeinstellung:</p> <p>(1) Falsche Stärke der Einstellscheibe</p> <p>(2) Verkehrter Einspritzdruck</p> <p>(3) Verschlossener Tauchkolben</p>	<p>(1) Stärke der Einstellscheibe einstellen</p> <p>(2) Einspritzdruck nachstellen</p> <p>(3) Tauchkolben ersetzen</p>	<p>(1) Einspritzeinstellung nachstellen</p> <p>(2) Wie der Einspritzdruck einzustellen ist</p> <p>(3) Richtige Handhabung des Kraftstofföls</p>
<p>4. Falsche Einspritzung durch Kraftstoff-Einspritzventil:</p> <p>(1) Düsenventil bleibt hängen</p> <p>(2) Riß im Düsenventil</p> <p>(3) Niedriger Einspritzdruck</p> <p>(4) Verschlossenes Düsenventil</p> <p>(5) Verstopfte Einspritzöffnung</p>	<p>(1) Ventil auswaschen oder erneuern</p> <p>(2) Ventil erneuern</p> <p>(3) Einspritzdruck einstellen</p> <p>(4) Ventil erneuern</p> <p>(5) Ventil auswaschen oder erneuern</p>	<p>(1) Anleitung zu sachgemäßer Behandlung, Lagerung und Entleerung beachten</p> <p>(2) Einspritzdruck nachstellen</p>
<p>5. Kohleablagerungen an der Düsen Spitze</p> <p>(1) Verstopfte Düseneinspritzöffnung</p>	<p>(1) Kohlerückstände entfernen</p>	<p>(1) Richtige Handhabung des Kraftstofföls bei Verwendung des vorgeschriebenen Kraftstoffs</p>
<p>6. Obere Paßtoleranz zu groß</p> <p>(1) Verschlossene Lager</p>	<p>(1) Lager erneuern</p>	<p>(1) Richtige Handhabung des Schmieröls</p>

5.2 Unerwartetes Rückwärtsdrehen beim Starten

Wenn der Motor der L-A Ausführung ohne ausreichenden Zug am Rückschlag gestartet wird, kann dieses zum Rückwärtsdrehen führen. Wenn der Motor dann weiter rückwärts dreht, läuft auch die Ölpumpe rückwärts und kann daher auch kein Schmieröl för-

dern, was zum Festlaufen der Lager führt. Bei Rückwärtsdrehen des Motors ist dieser sofort anzuhalten, wobei der Gas- oder Dekompressionshebel zu Hilfe genommen werden.

Rückwärtsdrehen des Motors

Fehlerursachen und Fehlerbehebung

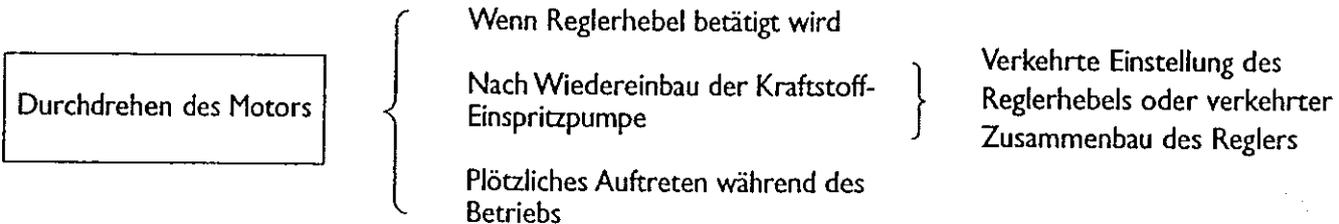
Hauptgründe	Fehlerbehebung	Besondere Anweisungen
1. Verkehrte Vorgehensweise beim Starten (1) Langsames Ankurbeln von Hand	(1) Schneller kurbeln (korrekter Zusammenbau)	Richtige Vorgehensweise beim Start
2. Schwierig von Hand anzukurbeln	Siehe 5.1, 3.	
3. Kraftstoff-Einspritzsynchronisierung zu schnell (1) Einstellscheibe nicht dick genug (2) Nicht richtig mit Antriebsmarkierung gefluchtet	(1) Weitere Einstellscheiben zwecks Korrektur der Einspritzsynchronisierung hinzufügen (2) Wieder zusammenbauen	Einstellung der Einspritzsynchronisierung

5.3 Durchdrehen des Motors

Wenn der Motor beim Anlassen oder während des Betriebs durchdreht, muß dieser sofort über den Regler- oder Dekompressionshebel gestoppt werden.

Fortgesetztes Überdrehen kann zu umfangreichen Schäden führen. Das Durchdrehen des Motors wird durch eine Fehlfunktion im Reglersystem verursacht.

Mögliche Ursachen



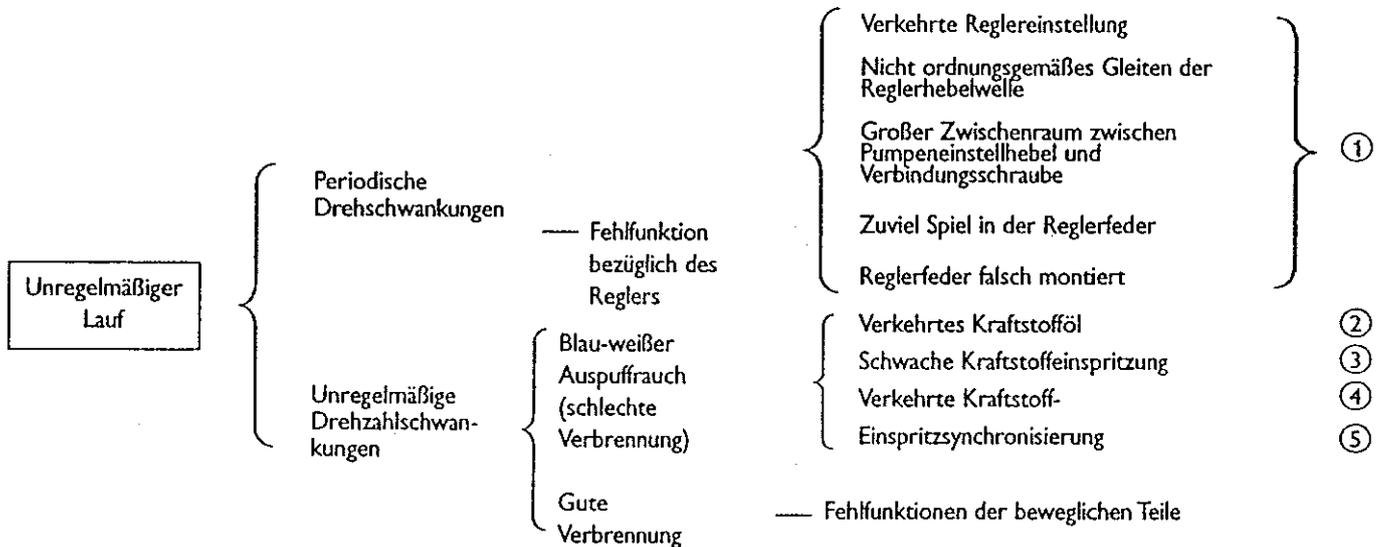
Fehlerursachen und Fehlerbehebung

Hauptgründe	Fehlerbehebung	Besondere Anweisungen
1. Reglerhebel ist zu schnell	Reglerhebel einstellen Sitz der Reglerfeder überprüfen und nachstellen	Richtige Handhabung des Steuerhebels Wie muß der Reglerhebel eingestellt werden
2. Verkehrte Einstellung des Reglerhebels (1) Verkehrte Einstellung (2) Lose Schraube am Pumpeneinstellhebel	Reglerhebel einstellen	Wie muß der Reglerhebel eingestellt werden
3. Fehlfunktion des Reglergewichts (1) Fehlfunktion des Reglergewichts	(1) Reparatur	

5.4 Unregelmäßiger Lauf

Unregelmäßiger Lauf (Durchdrehen) führt zur Einschränkung der Motor- und Betriebsleistung

Hauptgründe für unregelmäßigen Lauf sind:



Besondere Anweisungen

Fehlerursachen und Fehlerbehebung	Hauptgründe	Fehlerbehebung
① Fehlfunktion bezüglich des Reglers (1) Schwache Leistung bezüglich des Reglerhebels a. Verkehrte Einstellung des Reglers b. Nicht ordnungsgemäßes Gleiten der Reglerhebelwelle c. Störung durch Reglerhebel (2) Defekt im Regler a. Lose Schrauben b. Schwacher Gewichtseffekt c. Zuviel Spiel im Federverbundstück (3) Regler oder Feder falsch positioniert	(1) Nachstellen oder ersetzen a. Regler einstellen b. Schmieren oder reparieren c. Reparieren oder ersetzen (2) Einstellung a. Festziehmoment erhöhen b. Reparieren c. Spiel in Feder einstellen (3) Montageposition nachstellen	(1) Einstellmethode a. Wie muß der Regler eingestellt werden
② Minderwertiges oder verschmutztes Kraftstofföl	Vorgeschriebenen Kraftstoff verwenden	Vorgehensweise bei der Auswahl und Handhabung des Kraftstofföls
③ Schwache Kraftstoffeinspritzung (1) Düse sitzt fest (2) Verschlossener/beschädigter Düsenventilsitz (3) Niedriger Einspritzdruck	(1) Düsen nachfeilen oder ersetzen (2) Wie unter (1) (3) Einspritzdruck einstellen	Handhabungsmethoden für das Kraftstofföl
④ Kraftstoff-Einspritzsynchronisierung zu schnell/zu langsam	Einspritzsynchronisierung unter Verwendung der Einstellscheibe nachstellen	Kraftstoff-Einspritzsynchronisierung einstellen
⑤ Fehlfunktion der beweglichen Teile (1) Nockenwellenseitenöffnung zu groß (2) Lose Endmutter	(1) Packung der Seitenabdeckung ersetzen (2) Festziehmoment erhöhen	(1) Zentrierung der Rolle und Einstellung der Riemenspannung (2) Wichtigkeit des regelmäßigen Nachziehens

5.5 Ausgangsleistungsabfall

Wenn ein Motor über seine Kapazität hinaus arbeiten muß, sinkt die Drehzahl und aus dem Auspuff tritt ein dicker, schwarzer Rauch hervor. Wenn dieses unter

normalen Belastungsbedingungen vorkommt, daß ist der Motor nicht in Ordnung. Motor abschalten und versuchen, die Ursache herauszufinden.

Folgendes überprüfen:

Ausgangsleistung sinkt

Abnormale Auspufffärbung (schwarz oder blau-weiß)

Abnormale Geräusche beim Betrieb (nicht Auspuff)

- Verkehrte Kraftstoffeinspritzung ①
- Druckabfall ② Siehe 5.1,2.
- Kraftstoff-Probleme ③
- Luftreiniger verstopft ④
- Kohlerückstände in Verbrennungskammer ⑤
- Verstopfung in Kühlluftansaugung ⑥
- Paßtoleranz zwischen Einlaß/Auslaßventilen zu groß ⑦
- Lagermetall und Buchse/Kolben festgelaufen ⑧

Fehlerursachen und Fehlerbehebung

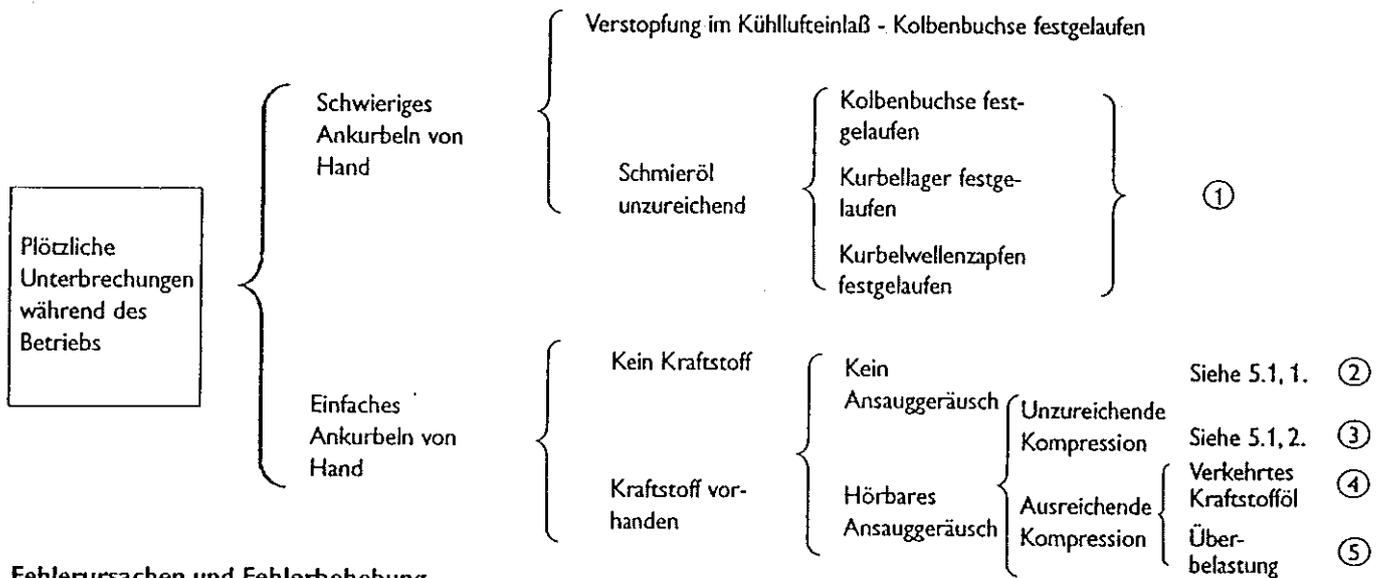
Hauptgründe	Fehlerbehebung	Besondere Anweisungen
① Verkehrte Kraftstoffeinspritzung (1) Düse sitzt fest (2) Verschlossene Düse (3) Niedriger Einspritzdruck (4) Verschlossener Tauchkolben (5) Unzureichende Öldichtigkeit im Förderventil (6) Verkehrte Reglereinstellung (7) Düseneinspritzöffnung verstopft	(1) Nachfeilen oder ersetzen (2) Düse ersetzen (3) Einspritzdruck einstellen (4) Düse ersetzen (5) Reparieren oder ersetzen (6) Regler einstellen (7) Düse auswaschen oder ersetzen	(1)-(5) Handhabung Kraftstofföl (6) Einstellen des Reglers
② Druckundichtigkeit	Siehe 5.1, 2.	
③ Kraftstoffprobleme (1) Minderwertige Qualität des Kraftstoffs (2) Kein Kraftstoff (3) Kraftstoffsieb verstopft	(1) Vorgeschriebenen Kraftstoff verwenden (2) Kraftstoff nachfüllen und Kraftstoffpumpe entlüften (3) Kraftstofftank innen säubern oder Filtereinsatz erneuern	Vorgeschriebenen Kraftstoff verwenden Richtige Handhabung des Kraftstofföls
④ Luftreinigereinsatz verstopft	Säubern Luftreiniger	Handhabung des Luftreinigers
⑤ Kohleablagerungen in Verbrennungskammer	Kohlereste entfernen	Handhabung des Kraftstofföls
⑥ Paßtoleranz zwischen Einlaß/Auslaßventile zu groß	Öffnung nachstellen	Einstellen des Einlaß/Auslaßventilspiels
⑦ Fehlfunktion der beweglichen Teile (1) Festlaufen/Verschleiß an Zylinderbuchse/Kolben (2) Festlaufen/Verschleiß am Pleuellzapfen (3) Festlaufen/Verschleiß am Pleuellager (4) Festlaufen/Verschleiß am Pleuellstift	(1) Reparieren oder ersetzen (2) Reparieren oder ersetzen (3) Reparieren oder ersetzen (4) Reparieren oder ersetzen	Handhabung des Schmieröls
⑧ Unzureichende Kühlluft	(1) Kühlluft einlaß säubern (2) Zylinderrippe säubern	

5.6 Plötzliche Unterbrechungen während des Betriebs

Plötzliche Motorunterbrechungen während des Betriebs sind normalerweise auf das Festlaufen von beweglichen Teilen zurückzuführen, was durch unzureichende Kühlung oder Schmierung verursacht wird. Dieses wiederum ist auf die Unachtsamkeit des

Betreibers zurückzuführen. Wenn erst einmal eine Motorpanne passiert ist, so kann diese teuer und zeitraubend werden.

Um diese Probleme zu vermeiden, muß der Motor immer gut gewartet werden.



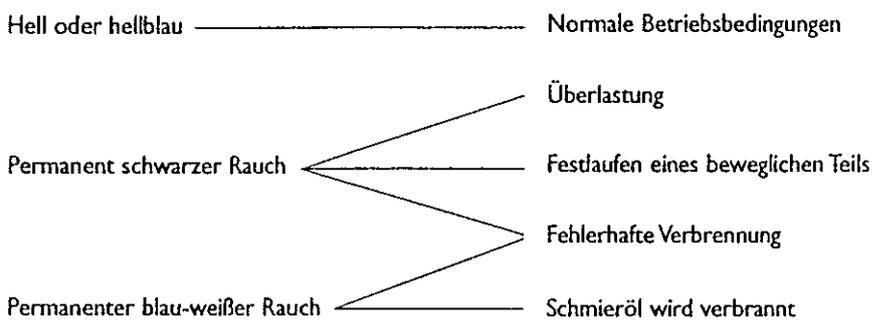
Fehlerursachen und Fehlerbehebung

Hauptgründe	Fehlerbehebung	Besondere Anweisungen
① Schwieriges Ankurbeln von Hand (1) Festlaufen des Kurbellagers (2) Festlaufen des Kurbelwellenzapfens (3) Kolbenbuchse festgelaufen	(1) Schaden reparieren, Lagermetall ersetzen bzw. Schmieröl wechseln (2) - wie oben verfahren - (3) Riß reparieren oder Buchse ersetzen	(1) Handhabung des Schmieröls (2) - wie oben verfahren - (3) Handhabung des Schmieröls. Betrieb bei Überbelastung ist zu vermeiden.
② Kein Geräusch bei Kraftstoffeinspritzung	Siehe 5.1, 1.	
③ Verkehrtes Kraftstofföl	Siehe 5.1, 2.	
④ Verkehrtes Kraftstofföl (1) Kein Kraftstoff (2) Minderwertiger Kraftstoff (3) Wasser im Kraftstoff	(1) Kraftstoff nachfüllen und Pumpe entlüften (2) Vorgeschriebenen Kraftstoff verwenden (3) Kraftstofftank enteeren und Kraftstoff wechseln	
⑤ Überbelastung	Belastung vermindern	Betrieb bei Überbelastung ist zu vermeiden

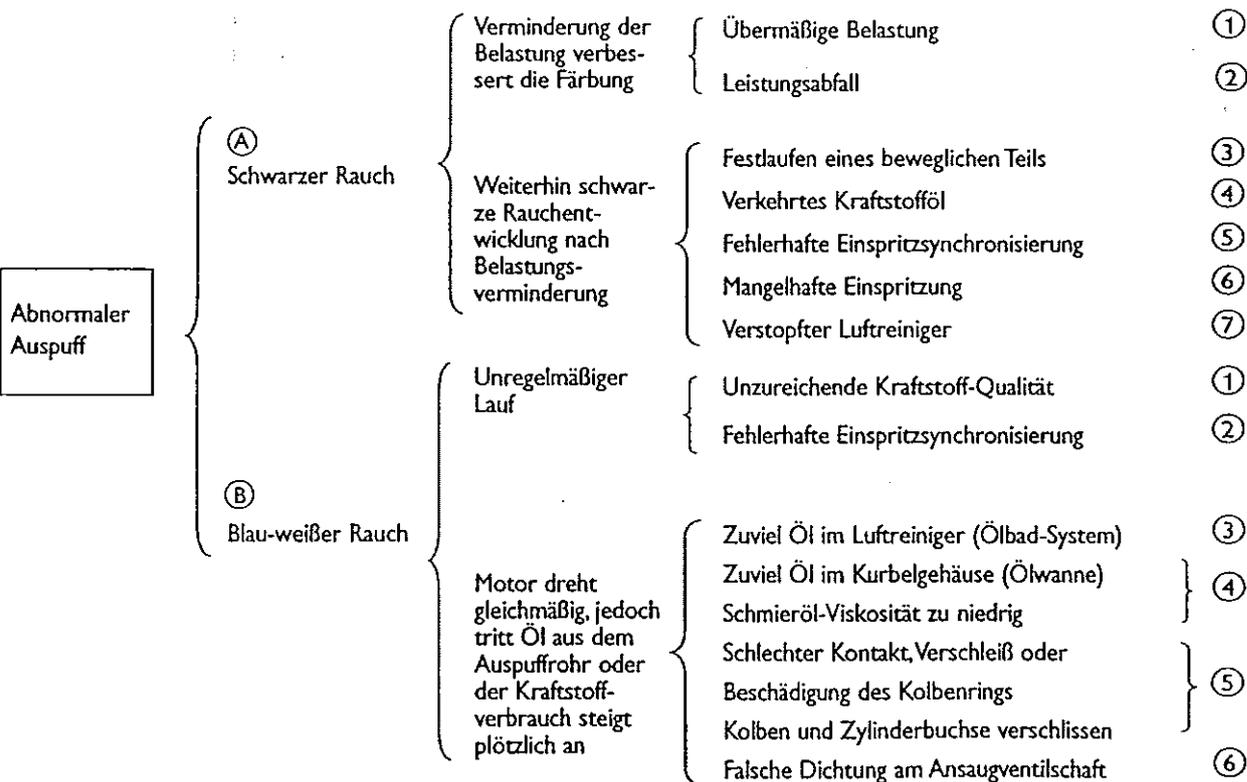
5.7 Abnormale Auspufffärbung

Die Auspufffärbung ist ein ausgezeichnetes Indiz für den Zustand des Motors. Unter normalen Witterungsbedingungen ist, bevor der Motor sein vollständige Betriebstemperatur erreicht hat, die Auspuffrauch infolge der schlechten Verbrennung im Motor schwarz oder blau-weiß. Sobald der Motor seine Betriebstemperatur erreicht hat, wird der Rauch hell oder hellblau, sofern keine Probleme vorliegen. Wenn jedoch die Auspufffärbung nicht

heller wird, weist das auf ein Problem, wobei die Färbung des Auspuffs einen guten Anhaltspunkt über die wahrscheinliche Störung abgibt. Wenn die Auspufffärbung abnormal wird, müssen der Motor abgeschaltet, das Problem ausfindig gemacht und entsprechende Schritte unternommen werden. Folgende Punkte dienen dabei als Hilfestellung.



Ursachen für eine abnormale Auspufffärbung sind:



A. Schwarzer Auspuff

Hauptgründe	Fehlerbehebung	Besondere Anweisungen
① Abnormale Betriebsbedingungen (1) Betrieb bei Überbelastung (2) Riemen zu straff (3) Falscher Rollendurchmesser	(1) Belastung vermindern (2) Riemenspannung nachstellen (3) Rolle ersetzen	(1) Vorgehensweise (2) Vorgehensweise bei der Einstellung der Riemenspannung (3) Auswahl der richtigen Rolle
② Ausgangsleistungsabfall	Siehe 5.5	
③ Festlaufen eines beweglichen Teils (1) Kolben/Zylinderbuchse festgelaufen (2) Pleuellwellenzapfen-Lagermetall festgelaufen (3) Pleuellagermetall festgelaufen	(1) Kolben/Zylinderbuchse reparieren oder ersetzen (2) Metall ersetzen (3) Metall ersetzen	(1) Kühlluftkanal säubern; Handhabung des Schmieröls (2) Handhabung des Schmieröls (3) - wie oben verfahren -
④ Schlechte Qualität des Kraftstofföls	Kraftstoff wechseln	Vorgeschriebenen Kraftstoff verwenden
⑤ Einspritzsynchronisierung zu langsam	Nachstellen durch Verminderung der Einstellscheiben	Einstellung der Einspritzsynchronisierung
⑥ Schlechte Kraftstoffeinspritzung (gerader Strahl) (1) Düse sitzt fest (2) Düsenventilsitz verschlissen/beschädigt (3) Einspritzdruck zu niedrig (4) Einspritzöffnung verstopft	(1) Düse nachfeilen oder ersetzen (2) - wie oben verfahren - (3) Einspritzdruck einstellen (4) Öffnung auswaschen oder Düse ersetzen	(1) Handhabung des Kraftstofföls (2) - Wie oben verfahren - (3) Einstellung des Einspritzdrucks
⑦ Luftreinigereinsatz verstopft	Luftreinigereinsatz ersetzen	Luftreiniger periodisch überprüfen und ersetzen

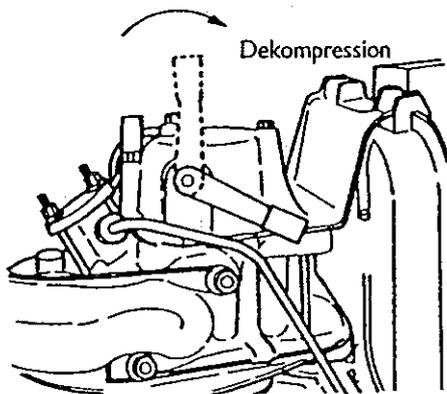
B. Blau-weißer Auspuff

Hauptgründe	Fehlerbehebung	Besondere Anweisungen
① Schlechte Qualität des Kraftstofföls	Kraftstofföl wechseln	Vorgeschriebenen Kraftstoff verwenden
② Einspritzsynchronisierung zu langsam	Nachstellen durch Entfernen der Einstellscheibe	Einstellung der Einspritzsynchronisierung
③ Fehler beim Überprüfen des Luftreinigers (1) Zuviel Öl im Bad	(1) Öl bis zum Grenzwert vermindern	Handhabung des Luftreinigers Periodisch überprüfen und säubern
④ Verkehrtes Schmieröl (1) Zuviel Öl im Pleuellagergehäuse (2) Viskosität zu niedrig	(1) Ölstand auf Obergrenze am Pleuellager vermindern (2) Schmieröl wechseln	Handhabung des Schmieröls
⑤ Fehlfunktion bezüglich Zylindergruppe (1) Verschleiß/Bruch am Pleuellager (2) Verschlissener Pleuellager (3) Verschlossene Zylinderbuchse	(1) Pleuellager ersetzen (2) - Wie oben verfahren - (3) - Wie oben verfahren -	Handhabung des Schmieröls
⑥ Defekte Ventilstangendichtung (saugt nur an)	(1) Ventilstangendichtung ersetzen	

6. Testlauf

6.1 VOR DEM START

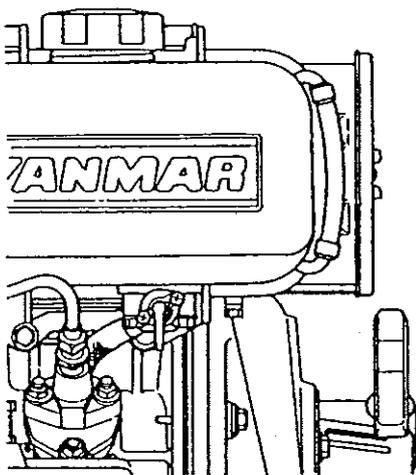
- (1) Schrauben und Muttern sowie Drehen des Schwungrads überprüfen.
 - 1) Auf lose Sicherungsschrauben und Muttern überprüfen.
 - 2) Dekompressionshebel in Dekompressionslage drehen. Beim mehrmaligen Drehen des Rückstoßanlassers auf abnormale Geräusche achten.



Dekompressionsmechanismus

- (2) Kraftstoff

Entleerungshahn öffnen und etwas Kraftstoff ablassen, da sich Wasser und andere Verschmutzung am Boden ablagern.



Entleerungsstopfen

Kraftstofftank, komplett

- (3) Schmieröl
 - 1) Vorgeschriebenes Schmieröl verwenden.

VORSICHT:

Niemals verschiedene Sorten Schmieröl miteinander mischen.

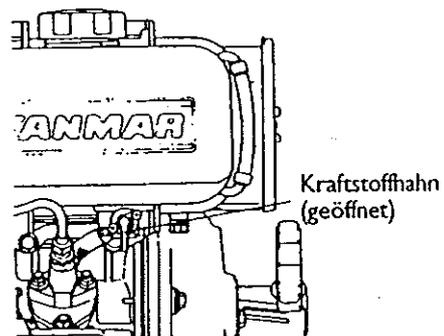
- 2) Schmieröl an Füllöffnung eingeben (Motor in horizontaler Position).
- (4) Schmieröl ansaugen

Schwungrad wie folgt drehen und darauf achten, daß das Öl zu allen Motorteilen gelangt.

 - 1) Drehzahl-Steuerhebel auf STOPP bringen.
 - 2) Dekompressionshebel auf "Dekomprimiert" bringen.
 - 3) Schwungrad drehen. (Darauf achten, ob abnormale Geräusche zu hören sind).

6.2 STARTEN

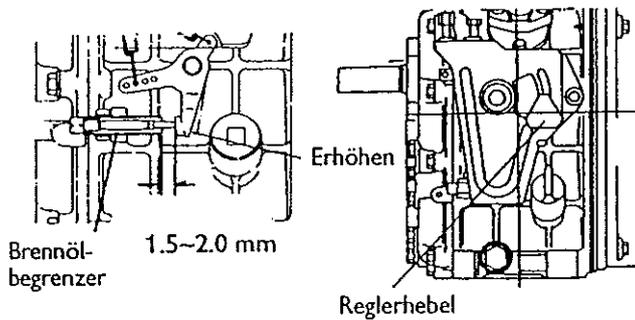
- (1) Kraftstoffhahn auf "O" drehen (geöffnet).



(Abbildung des Betriebszustands)

Starten (1)

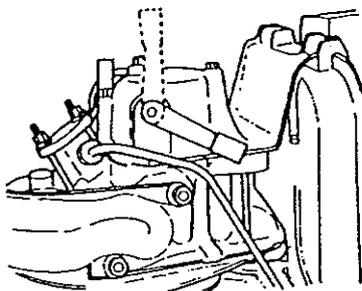
- (2) Reglerhebel auf "START" stellen und Hahn zu-drehen. (Der Brennölbegrenzer muß auf "Erhöhen" stehen, da der Motor eventuell sonst nicht startet)



(Abbildung der Startposition)

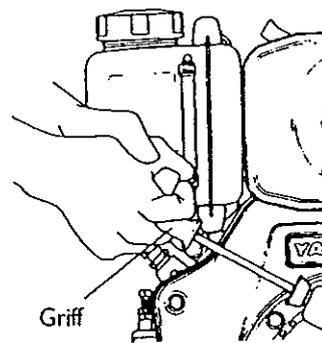
Starten (2)

- (3) Rückschlaganlasserhebel herausziehen
- 1) Rückschlaganlasserhebelgriff langsam heraus-ziehen, bis er sich stramm genug zum Heraus-ziehen anfühlt; dann langsam zurückgleiten las-sen.
 - 2) Dekompressionshebel mit einer Hand auf "Dekomprimiert" stellen.
Dekompressionshebel kehrt automatisch zurück, wenn am Rückschlaganlasserhebel gezogen wird.



Starten (3) - 2)

- 3) Rückschlaganlasserhebel mit beiden Händen greifen und gut und kräftig ziehen.

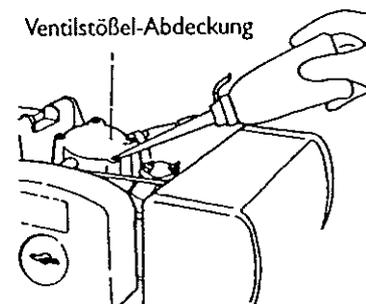


Starten (3) -3)

- 4) Wenn der Motor sich bei kaltem Wetter nur schwer starten läßt, muß der Gummistopfen auf der Ventilstößelabdeckung entfernt werden. Dann ca. 2 cc Schmieröl (nur L40AE-L70AE) zur Starterleichterung begeben. Dieses Verfahren nicht bei den L75AE bis L100AE anwenden. Der Rückschlag erfordert dort eine größere Zugkraft, wodurch der Motor sich noch schwerer starten läßt. Da dieser Gummi-stopfen nicht bei Motoren in tropischen Ländern erforderlich ist, wird bei diesen Ausführungen statt dessen ein Blindstopfen verwendet.

VORSICHT:

Stopfen in der Öffnung lassen, wenn der Motor nicht gebraucht wird, um so das Eindringen von Wasser, Staub usw. zu vermeiden. Wenn der Stopfen nicht verwendet wird, dringen Regen und Schmutz ein und verursachen frühzeitigen Verschleiß am Motor und andere Probleme. Nicht zuviel Öl nachfüllen.



Öl als Starthilfe verwenden

6.3 BETRIEB

- (1) Motor ca. 5 Minuten warmlaufen lassen.
- (2) Wenn der Motor warmgelaufen ist, den Drehzahl-Steuerhebel auf die gewünschte Drehzahl/min. stellen und den Knopf festziehen.

6.4 ANHALTEN

- (1) Drehzahl-Steuerhebel in die Niederdrehzahl-Stellung bringen. Motor bei Nullast ca. 5 Minuten laufen lassen.
- (2) Drehzahl-Steuerhebel auf "STOPP" drehen.

VORSICHT:

Motor muß vor dem Anhalten immer erst abkühlen.

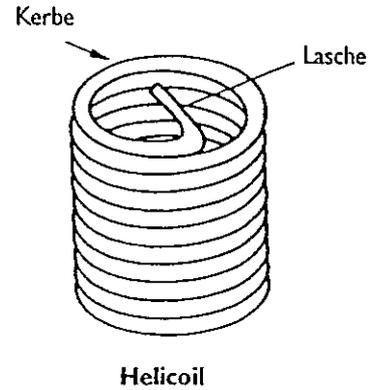
- (3) Kraftstoffhahnhebel auf "S" stellen (geschlossen).
- (4) Rückschlaganlasserhebel langsam herausziehen und aufhören zu ziehen, wenn er sich straff anfühlt.

7. Reparaturarbeiten mit Helicoil

1. Helicoil zum Reparieren

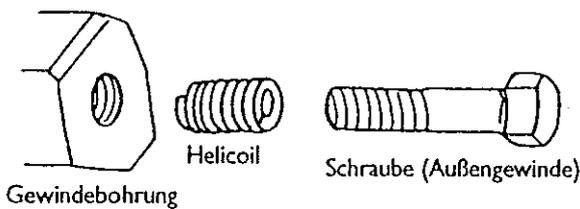
- 1) "Helicoil" ist der Gattungsname für spiralförmige Einsätze und das für diese Zwecke entwickelte Spezialwerkzeug; es handelt sich dabei um eine Buchse mit Spezialgewinde.
- 2) Helicoil wird zum Reparieren von defekten Schrauben und verschlissenen Buchsengewinden verwendet.
- 3) *Form und Name*
Helicoil hat die Form einer Federspule und wird aus einem Drahtstab mit rautenförmigem Querschnitt wie abgebildet hergestellt.
- 4) *Verwendung*
Helicoil wie abgebildet verwenden.

- 5) Das Helicoil ist normalerweise genauso lang die Gewindelänge der Schraube oder ist etwas länger.

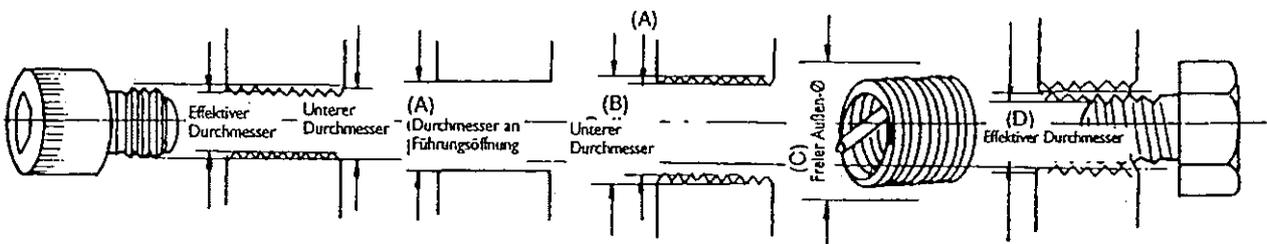


In Tabelle 1 ist ein Teil der metrischen Standardgewinde aufgeführt. Zu den weiteren kleinen, regelmäßig verwendeten Gewinden gehören das Standardgewinde M5-P0,9, die Feingewinde M12-P1,25 und M12-P1,5; usw.

Abb. 1 zeigt den Zusammenhang der Größe zwischen dem Helicoil und dem Gewinde.



2. Größe des Helicoils



Abmessungen des Helicoils

Standard-Gewinde			Spiralförmiger Schneideinsatz		Spiralförmiger Gewindeinsatz		Nennlänge (LB)		
Gewindemaß	Effektiver Durchmesser	Unterer Durchmesser	Führungsloch (A)	Unterer Durchmesser (B)	Freier Außen-Ø des spiralförmigen Einsatzes (C)	Effektiver Durchmesser (D)	ID	1,5D	2D
M6-1,0	5,350 (0,211)	6,000 (0,236)	6,3 (0,248)	7,300 (0,287)	7,98-7,47 (0,314-0,294)	5,350 (0,211)	6,00 (0,236)	9,00 (0,354)	12,00 (0,472)
M8-1,25	7,188 (0,283)	8,000 (0,315)	8,4 (0,331)	9,624 (0,379)	10,28-9,73 (0,405-0,383)	7,188 (0,283)	8,00 (0,315)	12,00 (0,472)	16,00 (0,630)
M10-1,5	9,026 (0,355)	10,000 (0,394)	10,5 (0,413)	11,948 (0,470)	12,63-12,07 (0,497-0,475)	9,026 (0,355)	10,00 (0,394)	15,00 (0,591)	20,00 (0,787)
M12-1,75	10,863 (0,428)	12,000 (0,472)	12,5 (0,492)	14,274 (0,562)	14,98-14,34 (0,590-0,565)	10,563 (0,416)	12,00 (0,472)	18,00 (0,709)	24,00 (0,945)
M14-2,0	12,701 (0,500)	14,000 (0,551)	14,5 (0,571)	16,598 (0,653)	17,44-16,55 (0,687-0,652)	12,701 (0,500)	14,00 (0,551)	21,00 (0,827)	28,00 (1,102)
M10-1,25	-	-	-	-	12,63-12,07 (0,497-0,475)	-	-	-	-
M14-1,5	-	-	-	-	17,81-17,17 (0,701-0,676)	-	-	-	-

Tabelle 1

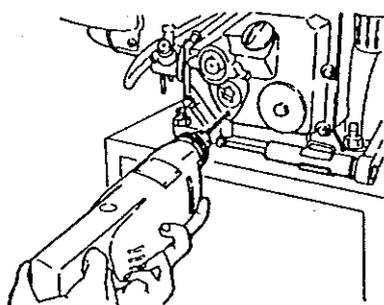
3. Vorgehensweise beim Einsatz von Helicoil

(1) Bohren

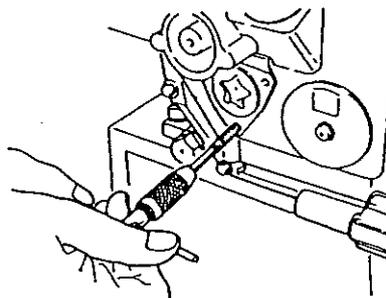
Wenn Helicoil verwendet werden soll, muß zunächst ein Loch gebohrt werden, welches etwas größer ist als der Nenndurchmesser, weil der Einsatz nämlich den Raum zwischen Schraube und Gewindeloch ausfüllt. Die Größe des Führungs-loches beträgt "B", wobei es sich um die allgemein gebräuchliche Führungs-lochgröße "A" handelt, zuzüglich die zweifache Höhe des Gewindes "C". Dadurch wird der Außendurch-messer des Schraubengewindes leicht überschritten. Beim Bohren mit einem Bohrer der Größe "B" wird das Original-Innengewinde vollkommen ausgedreht. Das neue Bohrloch muß dann entsprechend der Tiefe gebohrt werden, wie sie sich von der effektiven Ge-windelänge der Schraube errechnet. Wenn das Bohrloch versenkt oder angeschnitten werden soll, muß die Tiefe entsprechend angepaßt werden.

(2) Gewindeschneiden

Nach dem Bohren wird in das Loch mit den spiralförmigen Einsätzen ein Gewinde gesch-nitten. Dazu wird in das neue Loch ein Helicoileinsatz eingeführt, wobei das Innen-gewinde dem ursprünglich gebohrten Loch entspricht und die Original-Schraube aufneh-men kann. Die Schneidtiefe hängt von der effektiven Gewindelänge der Schraube ab. Das Schneiden des spiralförmigen Einsatzes muß in drei Stufen erfolgen: grob, mittel und fein. Das Schneiden muß in dieser Reihenfolge vor-genommen und richtig zentriert werden, um eine schlechte Ausrichtung des Gewindes zu verhindern. Nach gelungener Bohrung muß das Loch vor dem Einsetzen des Helicoils gründlich mit Druckluft ausgeblasen werden.



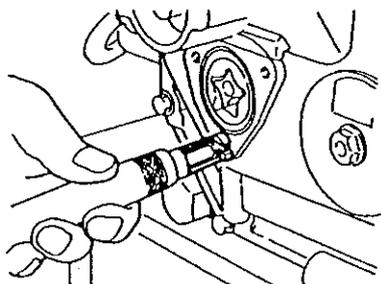
Bohren



Gewindeschneiden

(3) Einsetzen

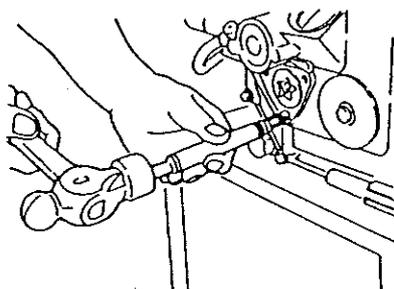
Helicoil mit dem Einsatzwerkzeug in das Loch einführen, während die Lasche nach unten zeigt. Einsatz festhalten und den Hebel im Uhrzeigersinn drehen. Dann wird der Einsatz in das Loch geschraubt.



Einsetzen

(4) Entfernen der Lasche

Zum Entfernen der Lasche ist ein Schlag mit dem Hammer oben auf das Laschen-Ausziehwerkzeug zu geben.



Entfernen der Lasche

(5) Entfernen des Helicoils

Sofern nicht speziell erforderlich, braucht das Helicoil nicht entfernt zu werden.

Das Helicoil läßt sich durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn entfernen.

4. Wo Helicoil nicht verwendet werden kann

Helicoil kann für alle Teile verwendet werden, mit Ausnahme des unregelmäßig abgenutzten Gewindes an der Ventilstößel-Befestigungsschraube am Zylinderkopf.

Anhang 1 Unterschied zwischen den in Spez. S und D aufgeführten Teilen

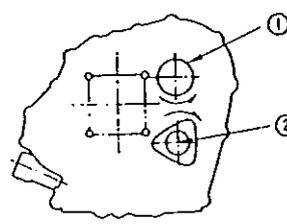
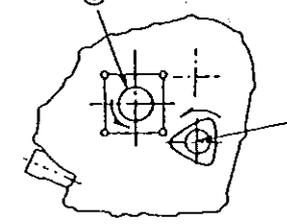
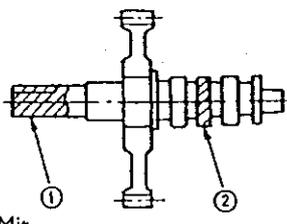
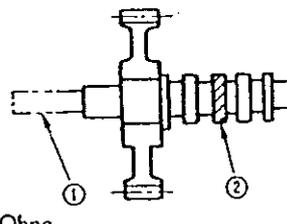
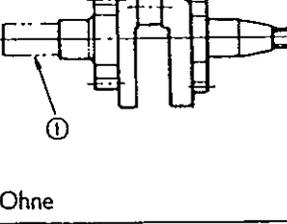
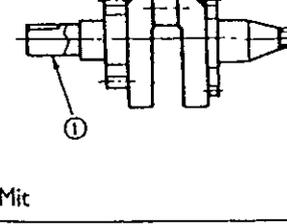
Spezifikationen	Zapfwelle	Drehrichtung (von Zapfwelle aus gesehen)	
		Zapfwelle	Kurbelwelle
S	Nockenwelle	Gegen den Uhrzeigersinn	Im Uhrzeigersinn
D	Kurbelwelle		Gegen den Uhrzeigersinn

Modell L60AE-S ... S-Spez.

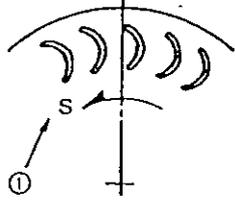
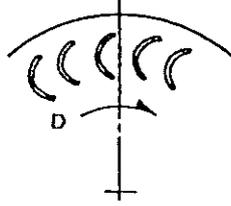
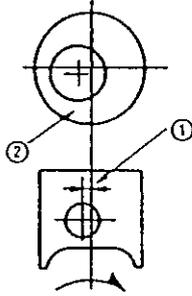
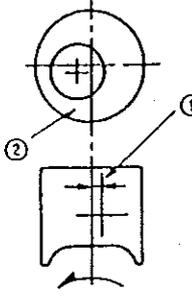
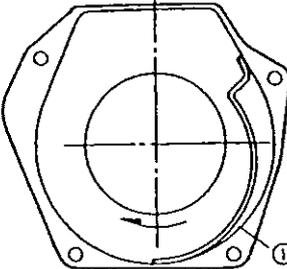
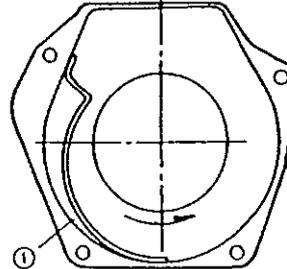
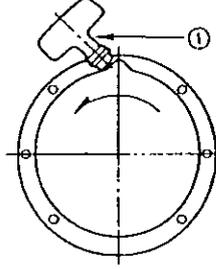
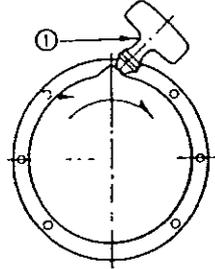
Modell L60AE-D ... D-Spez.

Die Kunden werden gebeten, bei der Auftragserteilung die Teile-Codenummer wie im ET-Katalog angegeben zu verwenden. Es ist darauf zu achten, daß keine verkehrten Teile beim Zusammenbau des Motors eingesetzt werden: Manche im Katalog aufgeführten Teile sehen sich in ihrer Form und im Profil sehr ähnlich oder scheinen gleich zu sein, obwohl sie doch in ihrer Funktion völlig anders sind.

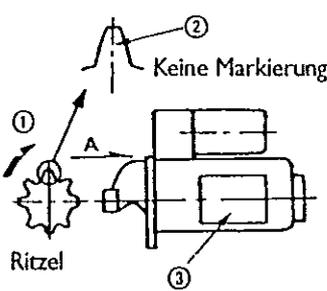
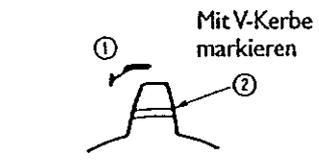
Die Unterschiede zwischen der Teilen der S-Spez. und D-Spez. sind unten im einzelnen aufgeführt.

No.	Bezeichnung des Teils	Unterschied	Spezifikation S	Spezifikation D
1	Kurbelgehäusedeckel Unterscheidung Zapfwellenöffnung	(1) Zapfwellenöffnung		
		Richtung des Schmierpumpen-Exzenterteils	Im Uhrzeigersinn	Gegen den Uhrzeigersinn
2	Nockenwelle, komplett Unterscheidung Zapfwelle	(1) Mit bzw. ohne Zapfwelle	 Mit	 Ohne
		(2) Unterschied in der Kraftstoff-Nockenwellenphase	Unterschied in der Drehrichtung (mit gleichem Profil)	
3	Kurbelwellendeckel Unterscheidung Zapfwelle	(1) Mit bzw. ohne Zapfwelle	 Ohne	 Mit

Unterschied zwischen den in Spez. S und D aufgeführten Teilen

No.	Bezeichnung des Teils	Unterschied	Spezifikation S	Spezifikation D
4	Schwungrad Unterscheidung Eingestanzte Markierung	(1) Eingestanzte Markierung (2) Unterschied in der Richtung des Bogenflügels	 <p>(vom Bogenflügel aus gesehen)</p>	
5	Kolben Unterscheidung	(1) Unterschied in der Ausgleichsrichtung (2) Markierung		
6	Kühlventilator-Gehäuse Unterscheidung	(1) Unterschied in der Montagekranz-Richtung (infolge der verschiedenen Drehrichtungen des Kühlventilators)	 <p>(von hinten gesehen)</p>	 <p>(1) Kühlwindführung</p>
7	Rückstoßanlasser, komplett Unterscheidung	(1) Unterschied in der Richtung beim Einbau des Griffs (2) Drehrichtung	 <p>Gegen den Uhrzeigersinn (von außen gesehen)</p>	 <p>Im Uhrzeigersinn</p>

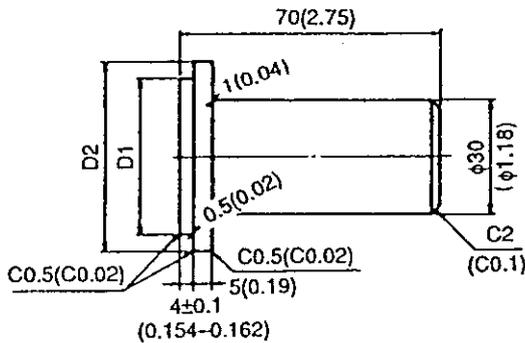
Unterschied zwischen den in Spez. S und D aufgeführten Teilen

No.	Bezeichnung des Teils	Unterschied	S-Spezifikation	D-Spezifikation
8	Anlasser	<p>(1) Drehrichtung (von A-Seite aus gesehen)</p> <p>(2) Unterscheidung bei V-Kerbe am Ritzelende</p> <p>(3) Typenschild Hersteller (Hitachi) Modell No.</p>	 <p>Keine Markierung</p> <p>Ritzel</p> <p>Im Uhrzeigersinn</p> <p>Ohne</p> <p>S114-413A</p>	 <p>Mit V-Kerbe markieren</p> <p>Gegen den Uhrzeigersinn</p> <p>Mit</p> <p>S114-414A</p>

Anhang 2 Einzelheiten zu den Spezialwerkzeugen

Montagewerkzeug für Öldichtung

Material: Stahl
Lunker: frei

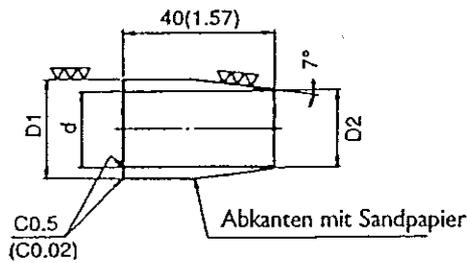


Einheit: mm (in.)

Teile-Code	Abmessungen	
	D ₁	D ₂
114250-92311	ø 40,8-ø 41 (1,6063-1,6141)	ø 48 (1,89)
114350-92311	ø 44,5-ø 44,7 (1,7520-1,7598)	ø 52 (2,05)
114650-92310	ø 49,5-ø 49,7 (1,9488-1,9567)	ø 58 (2,29)

Montageführungsstück für Öldichtung

Material: Stahl
Lunker: frei

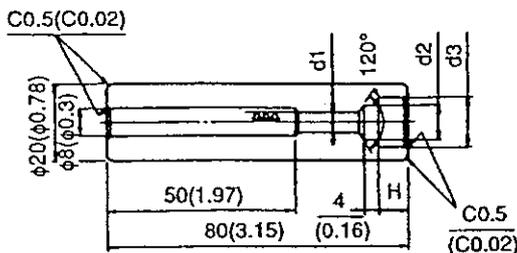


Einheit: mm (in.)

Teile-Code	Abmessungen		
	d	D ₁	D ₂
114250-92301	20,1-20,2 (0,791-0,795)	25,4-25,5 (1-1,004)	21,4-21,6 (0,843-0,850)
114268-92300	19,1-19,2 (0,752-0,756)	25,4-25,5 (1-1,004)	21,4-21,6 (0,843-0,850)
114350-92301	25,1-25,2 (0,988-0,992)	30,4-30,5 (1,197-1,201)	26,9-27,1 (1,059-1,067)
114368-92300	25,5-25,6 (1,004-1,008)	30,4-30,5 (1,197-1,201)	26,9-27,1 (1,059-1,067)
114650-92300	30,1-30,2 (1,185-1,189)	35,4-35,5 (1,394-1,398)	31,4-31,6 (1,236-1,244)
114668-92300	25,5-25,6 (1,004-1,008)	35,4-35,5 (1,394-1,398)	29,9-30,1 (1,177-1,185)

Montagewerkzeug für Ventilstangendichtung

Material: Stahl
Lunker: frei

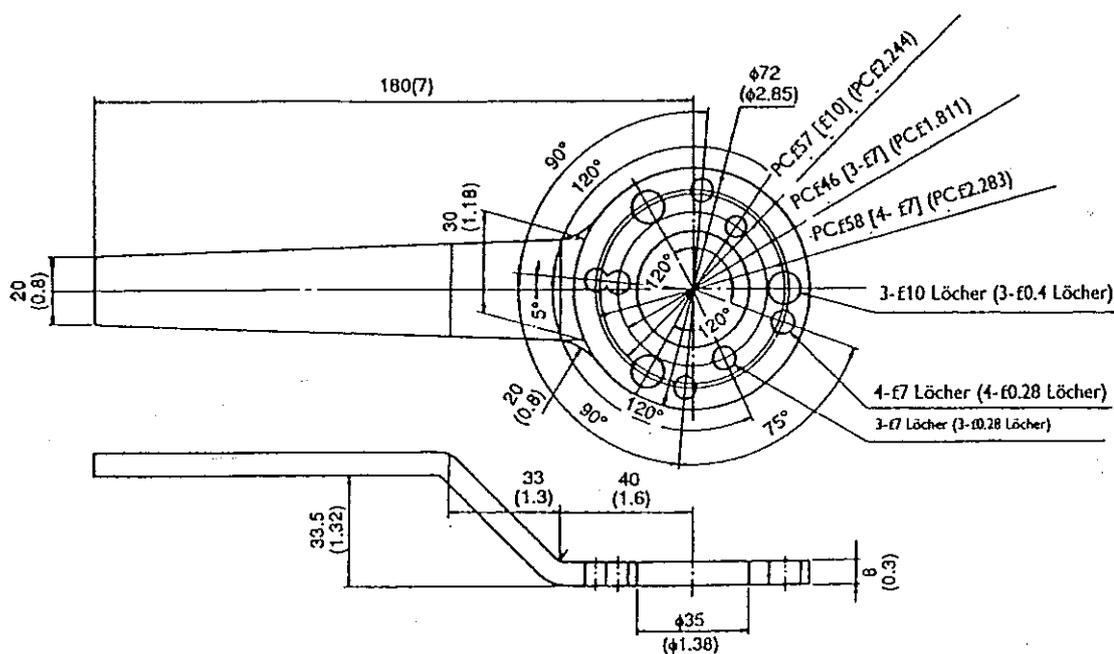


Einheit: mm (in.)

Teile-Code	Abmessungen			
	d ₁	d ₂	d ₃	H
114250-92350	5,5-5,515 (0,2165-0,2171)	9,0-9,2 (0,354-0,362)	12,0-12,2 (0,473-0,480)	9,5-9,7 (0,374-0,382)
114350-92350	6,0-6,015 (0,2362-0,2368)	9,5-9,7 (0,374-0,382)	13,0-13,2 (0,512-0,520)	8,5-8,7 (0,335-0,343)
114650-92350	7,0-7,015 (0,2756-0,2762)	11,5-11,7 (0,453-0,461)	14,0-14,2 (0,551-0,559)	7,5-7,7 (0,295-0,303)

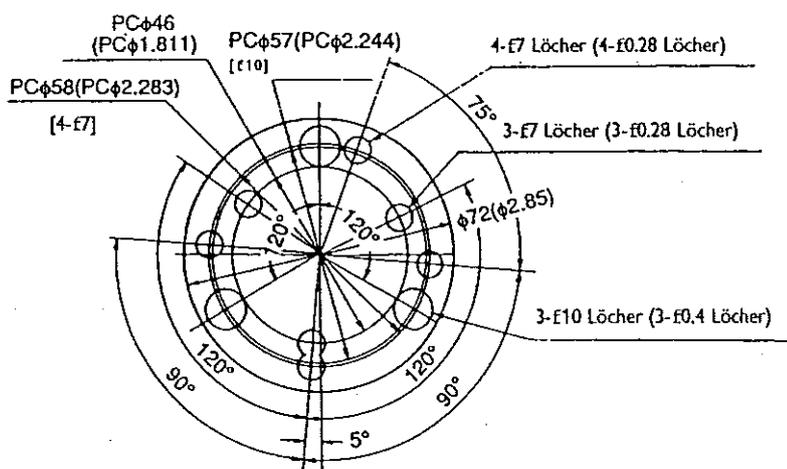
Schwungrad-Festziehhebel

Material: Stahl
 Lunker: frei
 Einheit: mm (in.)



Schwungrad-Ausziehvorrichtung

Material: Stahl
 Lunker: frei
 Einheit: mm (in.)



Stärke = 8mm (0.31 in.)

