



20. Juli 2004

# TEIKOKU

## SPALTROHRMOTORPUMPE

# BETRIEBSHANDBUCH

<b>GRUNDMODELL</b>	<b>Typen FV, FA-V, F &amp; FA</b>
<b>RÜCKSTROMPUMPE</b>	<b>Typ R &amp; RA</b>
<b>HOCHTEMPERATURPUMPE</b>	<b>Typ B</b>

### WICHTIGE INFORMATION

- Lesen Sie dieses "Betriebshandbuch" und die "Hinweise für Ihre Sicherheit" durch, bevor Sie die Spaltrohrmotorpumpe in Betrieb nehmen, um Bedienungsfehler zu vermeiden. Dies dient Ihrer eigenen Sicherheit und hilft, schwerwiegende Fehler zu vermeiden.
- Bewahren Sie dieses "Betriebshandbuch" stets griffbereit in der Nähe der Pumpe auf.

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1. HINWEISE FÜR IHRE SICHERHEIT</b>	<b>3</b>
<b>2. ALLGEMEINE HINWEISE</b>	<b>5</b>
<b>3. LEISTUNGSKENNWERTE</b>	<b>6</b>
<b>4. AUFBAU</b>	
4.1 GRUNDMODELL Typen F-V, FA-V, F&FA Typ	6
4.2 RÜCKSTROMPUMPE Typen R&RA Typ	7
4.3 HOCHTEMPERATURPUMPE Typen B Typ	7
<b>5. INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME</b>	<b>8</b>
5.1 HINWEISE ZUR INSTALLATION	8
5.2 INSTALLATION UND ELEKTRISCHER ANSCHLUSS	8
5.3 INBETRIEBNAHME UND PROBELAUF	9
5.4 INBETRIEBNAHME	11
<b>6. WARTUNG UND INSPEKTION</b>	<b>11</b>
6.1. DEMONTAGE	11
6.2. INSPEKTION	12
6.3. WIDERMONTAGE	13
6.4. FEHLERSUCHE	15
<b>7. ANLIEFERUNG VON PUMPEN ZUR REPARATUR</b>	<b>16</b>
<b>8. BILDER DER VERSCHIEDENEN PUMPENTYPEN</b>	
BILD 1 GRUNDMODELL TYP F-V	17
BILD 2 GRUNDMODELL TYP FA-V	18
BILD 3 GRUNDMODELL TYP F-V	19
BILD 4 GRUNDMODELL TYP FA	20
BILD 5 ZUSAMMENBAUDARSTELLUNG TYP FA	21
BILD 6 RÜCKSTROMPUMPE TYP R	22
BILD 7 RÜCKSTROMPUMPE TYP RA	23
BILD 8 HOCHTEMPERATURPUMPE TYP B	24

# 1. HINWEISE FÜR IHRE SICHERHEIT - SPALTROHR PUMPE



**Für Ihre Sicherheit (1)**  
Mögliche Gefahren werden hier aufgeführt. Ein Nichtbeachten dieser Warnungen kann zu ernsthaften Verletzungen oder sogar zum Tod führen.



**Gefahr & Vorsicht**  
Ein Nichtbeachten dieser Warnungen kann zu Verletzungen und/oder Beschädigung der Pumpe führen.

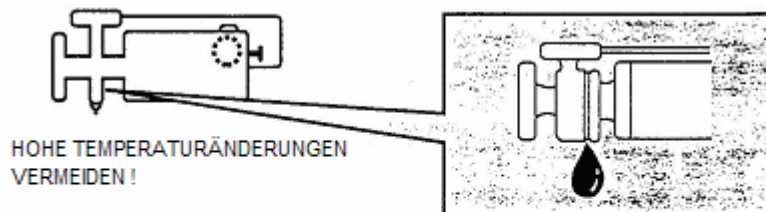
## TROCKENLAUF der PUMPE UNBEDINGT VERMEIDEN



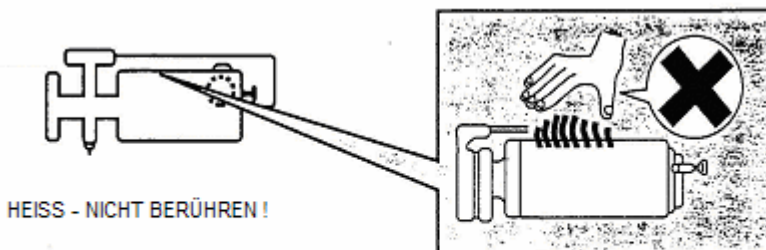
Wird die Pumpe ohne Medium betrieben, können Lager, Buchsen und andere Innenteile beschädigt werden und die Motorwindungen beschädigt werden.  
Zur Erfüllung der **Explosionssicherheit nach ATEX** muss der Rotorraum des Spaltrahmors immer mit Medium gefüllt sein, damit sich keine explosionsfähige Atmosphäre bilden kann. Wenn der Betreiber dies nicht garantieren kann, sind Überwachungseinrichtungen (z.B. Flüssigkeitsstandüberwachung, Trockenlaufrelay, o.ä.) zu verwenden.



Es muss beachtet werden, dass die Pumpe jederzeit unter hohem inneren Druck stehen kann, auch wenn sie nicht in Betrieb ist. Für toxische Medien müssen besondere Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden.



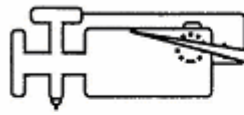
Grosse Temperaturänderungen müssen vermieden werden. Schnelle Temperaturänderungen können zu Leckagen an Dichtungen führen. Die Anweisungen über die gerechte Erwärmung und Abkühlung müssen befolgt werden. Falls diese Anweisungen nicht vorhanden sind, kontaktieren Sie Teikoku, bevor die Pumpe in Betrieb genommen wird.



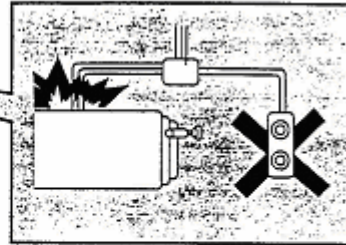
Motor und Pumpe können heiss sein, auch wenn kalte Medien gefördert werden. Temperatur von Motor und Pumpe ändern sich in Abhängigkeit der Temperatur des Fördermediums und kann 70°C oder mehr erreichen (Maximum 190°C).

## Für Ihre Sicherheit (2)

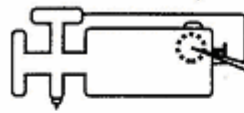
Mögliche Gefahren werden hier aufgeführt. VORSICHT & WARNUNG



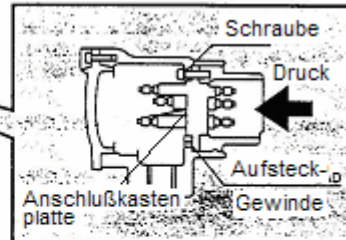
**MASSNAHMEN BEI SELBSTÄNDIGEM  
ABSCHALTEN DES MOTORS**



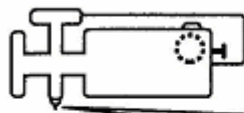
Sollte der Motor selbständig abschalten, muss vor einem Neustart zunächst die Fehlerursache gesucht werden. Erst nachdem diese gefunden und der Fehler abgestellt wurde, darf die Pumpe erst wieder betrieben werden, ansonsten kann es zu erheblichen Schäden an Pumpe und Motor führen.



**SCHRAUBEN IM ANSCHLUSSKASTEN  
NICHT ENTFERNEN !**



Ist es aus irgendwelchen Gründen notwendig den Anschlusskasten zu entfernen, sollen die Schrauben erst 2 bis 3 Umdrehungen gelöst werden, um festzustellen, ob der Kasten unter Druck steht oder ob es dort Medienrückstände gibt. Sollte das Medium toxisch sein, müssen hier besondere Schutzmaßnahmen für das Personal und der Umwelt getroffen werden.



**KEINE SCHRAUBEN AN PUMPE, MOTOR  
ODER ENTWÄSSERUNG LÖSEN !**



Der Innere Druck kann höher als der atmosphärische Druck sein. Vor der Demontage der Pumpe zuerst immer die Entwässerungsschraube langsam lösen um ggf. inneren Überdruck abzulassen. Sollte das Medium toxisch sein, müssen hier besondere Schutzmaßnahmen für das Personal und der Umwelt getroffen werden.

**ES IST IMMER DAVON AUSZUGEHEN, DASS NOCH RÜCKSTÄNDE DES  
MEDIUMS IN DER PUMPE VERBLIEBEN SIND !**



Es besteht immer die Möglichkeit, dass trotz gründlicher Reinigung immer noch Teile des Mediums in der Pumpe verblieben sind. Besonders beachtet werden müssen der Raum zwischen der Welle und das Laufrad, die Lagern, die Buchsen, die Lagergehäuse, und die Dichtungen. Sollte das Medium toxisch sein, müssen hier besondere Schutzmaßnahmen für Personal und Umwelt getroffen werden.

## 2. ALLGEMEINE HINWEISE

Diese Betriebsanleitung gilt für die Pumpentypen

- |                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| ○ Der Grundmodellreihe              | <b>F-V, FA-V, F&amp;FA Typen</b> |
| ○ Für einstufige Flüssigaspumpen    | <b>R &amp; RA Typen</b>          |
| ○ Für die Hochtemperaturlausführung | <b>B- Typ</b>                    |

Für andere Typen, wie z.B. die Modelle mit ungekühltem X-Motor sind spezielle Betriebsanleitungen erarbeitet worden.

Bitte prüfen Sie, ob Ihr Modell zu den o.g. Baureihen gehört. Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an den zuständigen Teikoku Händler.



### **Lesen Sie aufmerksam die folgenden Hinweise !**

- (1) Lassen Sie die Pumpe nicht trocken laufen.
- (2) Entfernen Sie alle Fremdstoffe vollständig aus den Rohrleitungen und aus dem System.
- (3) Die Pumpe ist komplett aufzufüllen. Nach der Entlüftung kann gestartet werden. Die Rücklaufleitung zum Saugbehälter muss vollständig geöffnet sein. Alle Ventile in der Rücklaufleitung müssen geöffnet sein, bevor aufgefüllt wird.
- (4) Bei geschlossenen Druckventil darf die Pumpe nicht länger als 1 Minute betrieben werden.
- (5) Lassen Sie die Pumpe nicht in Umkehrrichtung laufen.
- (6) Bei Pumpen, die mit Kühl- oder Heizmantel ausgerüstet sind, ist darauf zu achten, dass ständig Kühl- oder Heizmedium in vorgegebener Menge aufgefüllt ist.
- (7) Bei auftretender anormaler Geräuschentwicklung: suchen Sie nach den Ursachen und leiten Sie unverzüglich entsprechende Gegenmaßnahmen ein.
- (8) Die Pumpe ist sofort abzuschalten, wenn das Lagerkontrollgerät (TRG) „ROT“ anzeigt.
- (9) Wenn eine Sicherheitsvorrichtung ausgelöst hat, überprüfen und beseitigen Sie die Ursache für die Auslösung. Betreiben Sie den Motor erst wieder, nachdem die Ursachen für die Auslösung vollständig beseitigt worden sind.
- (10) Bei Fluiden, die bei Stillstand der Pumpe gefrieren oder kristallisieren können, sind notwendige Maßnahmen zu treffen, um diese zu verhindern.
- (11) Die Pumpe darf nur für die Betriebsbedingungen verwendet werden, die ursprünglich spezifiziert wurden. Bei von den hierin genannten abweichenden Betriebsbedingungen nehmen Sie bitte Rücksprache mit uns.

### 3. LEISTUNGSKENNWERTE



**Die Pumpe wurde nach Kundenvorgaben hergestellt. Leistungskennwerte und technische Daten können den "Genehmigungsunterlagen" entnommen werden.**

Teikoku bezieht sich auch auf die Leistungsprüfzertifikate. Bewahren Sie diese Betriebsanleitung zusammen mit der Dokumentation und den Prüfzertifikaten sorgfältig auf.

Bei unsachgemäßer Anwendung betrachtet Teikoku die Pumpen nur dann als betriebssicher, wenn Sie für den Zweck und unter den Betriebsbedingungen angewendet werden, die vom Käufer ursprünglich spezifiziert wurden. Teikoku übernimmt keine Verantwortung für Pumpendefekte oder Personenschäden, die durch unsachgemäßen Umgang mit dem Produkt entstehen.

Unerlaubte Änderungen oder Modifikationen an dem Produkt sind nur nach vorheriger Absprache mit Teikoku oder einer Teikoku Vertretung gestattet. Bei unerlaubter Änderung oder Verwendung anderer Komponenten als der Teikoku Originalersatzteile wird keinerlei Haftung für mögliche Konsequenzen übernommen.

### 4. AUFBAU

#### 4.1 Grundmodelle Typ F-V, FA-V, F& FA

In der Basisversion existieren zwei Konstruktionstypen, die Hohlwellenausführung und die Bauart mit externer Umlaufleitung. Diese Typen unterscheiden sich durch die verschiedenartige Führung des Zirkulations- und Teilstroms.

Der Aufbau der Hohlwellenkonstruktion (Typ F-V und FA-V) ist in den Bildern 1 und 2 dargestellt. Die Konstruktion des Basismodells mit Umlaufleitung wird in den Bildern 3 und 4 gezeigt. Eine explodierte Ansicht mit den Einzelteilen zeigt Bild 5.

Druckseite des Laufrades (02) ? Bohrung im vorderen Lagergehäuse (32) bei F-V Typ ? Spalt zwischen Statorspaltrohr (22) und Rotorspaltrohr (21) ? Lagerspalt (Rückseite) zwischen Lagerbuchse (15B) und Verschleißbuchse (17) ? rückseitiges Lagerdeckel (14) ? Hohlwelle (16) ? Laufradeinlauf.

Ein weiterer Teil des Umwälzstromes strömt durch die Bohrung der vorderen Lageraufnahme (32) ? Spalte zwischen vorderem seitlichem Lager (15A) und Wellenschutzbuchse (17) ? Öffnung, gebildet durch die vordere Lageraufnahme (32) und die Laufradnabe (02) ? Niederdruckseite des Laufrades (02).

Beim Typ FA-V strömt das Medium durch Bohrungen am Adapter (33) in den Raum zwischen vorderer Lagerbuchse (15A) und Wellenschutzbuchse (17) und nimmt denn den gleichen verlauf wie oben beschrieben. In der Ausführung mit Umwälzleitung fließt ein Teil des Förderstroms von der Druckseite des Pumpengehäuses zurück zum Laufrad wie folgt:

Flansch an der Druckseite des Pumpengehäuses (01) ? Filter (03) ? Umlaufleitung (34) ? Hinterer Lagerdeckel (14) ? Spalt zwischen hinterer Lagerbuchse (15B) und Wellenschutzbuchse (17) ? Spalt zwischen Statorspaltrohr (22) und Rotorspaltrohr (21) ? Spalt zwischen vorderer Lagerbuchse (15A) und Wellenschutzbuchse (17) ? Ausgleichsbohrung im Laufrad.

Der Umlaufstrom schmiert zum einen die Lager (15A,B) und dient gleichzeitig als Kühlmittel für den Motor. Daher muss darauf geachtet werden, dass keine Feststoffe oder Fremdkörper im Medium enthalten sind und die Lager immer ausreichend mit Medium versorgt werden. Ansonsten können erhebliche Lagerschäden auftreten. Der gesamte Rotorzusammenbau (19) zusammen mit dem Laufrad (02) ist mittels der Lagerbuchsen (15A, B) an beiden Seiten über die Welle (16) gelagert. Diese Ausführung benötigt keine Wellenabdichtung.

Beim Typ F (Bild 1 und 3) ist das Pumpengehäuse direkt mit dem Motor verbunden. Beim Typ FA sind Gehäuse und Motor mittels eines Adapters (33) verbunden. Um weitere Anforderungen und Betriebsbedingungen zu erfüllen bietet Teikoku zusätzlich zu den F und FA Grundmodellen noch zahlreiche andere Modelle an. Im Folgenden werden zwei weitere Pumpenausführungen beschrieben.

#### 4.2 Rückstrompumpe Typ R & RA

Die Rückstrompumpe ist in Bild 6 und 7 beschrieben. In dieser Pumpenausführung schmiert der Umlaufstrom die Lagerbuchsen (15A, B) und kühlt den Motor. Ähnlich wie bei der Hohlwellenausführung fließt der Strom durch den hinteren Lagerdeckel (14), wird dann aber aus der Pumpe zurück in den Sammelbehälter und nicht in das Pumpengehäuse (02) geleitet. Dieses verhindert, dass aufgewärmtes Medium zurück in die Saugseite gelangt und dort verdampft. Gerade bei leicht verdampfenden Medien oder niedrigen NPSH Werten sollte der Typ R & RA gewählt werden. Um einen einwandfreien Betrieb der Rückstrompumpe zu gewährleisten muss der Rückstromfluss immer innerhalb der im Pumpendatenblatt angegebenen Werte liegen.

#### 4.3 Hochtemperaturpumpe Typ B

Die Hochtemperaturpumpe Typ B ist in Bild 8 beschrieben. Diese Pumpenausführung besitzt einen Adapter (33) und ist insbesondere für Medien mit hoher Temperatur wie z.B. Wärmeträgeröl oder heißes Wasser geeignet. Die Ausführung verfügt über ein Hochtemperatur-Pumpengehäuse (01) sowie Laufrad (02) und einem Motorgehäuse mit Stator- (20) und Rotorbaugruppe (19) in einem relativ niedrigen Temperaturbereich. Das Medium in beiden Gehäusen (Pumpe und Motor) ist gleich, jedoch thermisch durch die kleine Blendenöffnung zwischen Adapter (33) und Distanzstück (64) von einander getrennt, so dass eine Vermischung nicht stattfindet. Der Adapter ist so konzipiert um möglichst wenig Wärme vom Pumpengehäuse zum Motor zu übertragen.

Die Pumpe hat folgende Fließströme

- **Hauptstrom**
- Saugseite Laufrad (02) ? Druckseite (01)
- **Umlaufstrom Nr. 1**
- Hilfslaufrad (23) ? Spalt zwischen Statorspaltröhre (22) und Rotorpaltröhre (21) ? Spalt zwischen vorderer Lagerbuchse (15A) und Verschleißbuchse (17) ? Wärmetauscher (35) ? hinterer Lagerdeckel (14) ? durch die Wellenbohrung (16) in das Hilfslaufrad
- **Umlaufstrom Nr. 2**
- Hilfslaufrad (23) ? Spalt zwischen hinterer Lagerbuchse (15B) und der Verschleißbuchse (17) ? durch die Wellenbohrung (16) in das Hilfslaufrad



Die Bohrung im Adapter (33) gewährleistet, dass sich der Druck von der Laufradseite zum Motorgehäuse ausdehnen kann. Damit wird verhindert, dass das Hilfslaufrad im Kavitationsbereich läuft.

## **5. INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME**

### **5.1 Vorbereitung zur Installation**

Die Pumpen werden in Kisten bzw. auf Paletten mit ausreichend Verpackungsmaterial geliefert, um sicherzustellen, dass das Produkt unbeschädigt beim Kunden ankommt. Die Ware muss nach Empfang auf Transportschäden untersucht werden und alle eventuellen Problemfälle sind dem Spediteur und Teikoku unverzüglich mitzuteilen. Besonders ist darauf zu achten, dass externe Bauteile (Umlaufleitungen, Wärmetauscher, o.ä.) nicht beschädigt sind. Teikoku – Pumpen sind nur für die Zeit des Transports und/oder für eine kurzfristige Lagerung ausreichend geschützt. Für eine längere Lagerung muss der Käufer geeignete Vorkehrungen treffen.

Prüfen Sie, dass die Angaben auf dem Typenschild der Pumpe mit dem beiliegendem Testzertifikat und den spezifizierten Parametern übereinstimmen.

Achten Sie bei der Aufstellung darauf, dass genügend Platz für Arbeiten um die Pumpe gelassen wird.

### **5.2 Installation und elektrischer Anschluss**

- Entfernen aller fremden Gegenstände aus den Rohrleitungen, einschließlich Schmutz und Schweißperlen.
- Verwenden Sie niemals Rohre, deren Durchmesser kleiner sind als die Pumpenanschlussöffnungen.
- Stellen Sie sicher, dass die Rohre innen sauber sind, bevor Sie sie anschließen.
- Bei Rohrleitungssystemen für heiße oder kalte Flüssigkeiten (die geförderte Flüssigkeit hat eine Temperatur, die sich von der Lufttemperatur in der Umgebung der Pumpe unterscheidet) müssen Toleranzen für die Expansion und Konstruktion der Rohre berücksichtigt werden. Rohrschleifen, Ausgleichrohrverbindungen oder flexible (d.h. aber nicht lockere) Leitungsstränge sollten verwendet werden, damit Rohrleitungskräfte das Pumpengehäuse nicht verziehen und der Rotor sich eventuell verklemmt.
- Die Pumpe darf nicht zum Abstützen der Rohrleitungen verwendet werden. Das Gewicht der Rohrleitungen muss durch Aufhängungen, Träger, Stützen usw. getragen werden.
- Beim Anschluss der Rohre an die Pumpe dürfen keine Rohrleitungskräfte auf das Pumpengehäuse übertragen werden.
- Alle Anschlüsse des Rohrleitungssystems müssen fest angezogen werden.
- Nachdem die Rohrleitungen ordnungsgemäß vorbereitet sind wird die Grundplatte (40) durch Lösen der Schrauben (46D) von der Pumpe getrennt.
- Setzen Sie die Grundplatte auf die vorgesehene Unterlage bzw. Fundament und befestigen Sie beide miteinander.
- Säuberung der Flansche und Dichtungen
- Schieben Sie die Pumpe auf die Grundplatte (40) und richten Sie die Rohrleitungen nach den Pumpenflaschen aus.
- Fügen Sie die Dichtungen ein und befestigen Sie die Flanschschrauben.

- Schließen Sie die Rohre für die externen Heiz-/Kühlprozesse an.
- Nachdem die Rohranschlüsse ausgeführt sind, befestigen sie den Winkelfuß (41) auf der Grundplatte (40) mit den Schrauben (46D), Unterlegscheiben (54) und den Federringen (53C).
- Bei einigen R und RA Typen kann es vorkommen, dass Blenden in die Rücklaufleitung eingebaut werden müssen. Die Blende wird am Flansch vor der Rücklaufleitung installiert.
- Führen Sie die elektrischen Anschlüsse gemäß der beigefügten genehmigten Dokumentation aus.

### 5.3 Vorbereitung zur Inbetriebnahme und Probelauf

Soweit Spaltrohrmotoren in explosionsgeschützten Räumen arbeiten müssen, gelten für sie die Bestimmungen des Gesetzgebers. Die für diese Motoren erforderlichen deutschen und europäischen Explosionsschutzvorgaben sind in der DIN EN 50014, DIN EN 50018 und DIN EN 50019 enthalten.

Für alle Spaltrohrmotoren, die in explosionsgeschützten Bereichen arbeiten, ist vom Gesetzgeber eine Niveau-Temperaturüberwachung vorgeschrieben.

Zur Überwachung der Motorwicklungstemperatur werden Kalt- oder Heißleiter empfohlen. Es sind jedoch auch andere Sensoren erhältlich.

Die vorgeschriebenen bzw. empfohlenen Überwachungsgeräte werden von Teikoku mitgeliefert.

#### Ansaugen und Entlüften

Öffnen Sie das Entlüftungsventil langsam.

Vorsicht bei toxischen oder heißen Flüssigkeiten.

Folgende Arbeitsschritte werden empfohlen:

- (1) Schließen Sie das druckseitige Ventil
- (2) Öffnen Sie das saugseitige Ventil
- (3) Öffnen Sie das druckseitige Ventil für einige Sekunden und schließen Sie es wieder.
- (4) Vorsichtiges Entlüften durch das Entlüftungsventil (36)  
Bei R und RA Typen ist kein Entlüftungsventil notwendig, aber alle Ventile in der Rücklaufleitung sollten geöffnet sein.

#### Zubehörleitungen

Für die Mantelkühlung/-heizung und den Wärmetauscher sind besondere Flüssigkeiten in den vorgegebenen Mengen zu verwenden. Die Werte in Tabelle 1 sind einzuhalten.

**Tabelle 1: Kühlflüssigkeit für Mantelkühler und Wärmetauscher**

Motorgestell Nummer.	Erforderliche Kühlmenge	
	Mantelkühler	Wärmetauscher
200	5 l/min oder mehr	15 l/min oder mehr
300	5 l/min oder mehr	20 l/min oder mehr
400	10 l/min oder mehr	20 l/min oder mehr
500	12 l/min oder mehr	25 l/min oder mehr
600	15 l/min oder mehr	25 l/min oder mehr
700	15 l/min oder mehr	50 l/min oder mehr

**Anmerkungen:**

- (1) Die Kühlmitteltemperatur sollte kleiner als 35°C sein.
- (2) Falls die Rohrleitung vom Mantelkühler und vom Wärmetauscher verbunden sind (B-Typ), sollte die erforderliche Kühlmenge für beide Einrichtungen addiert werden. Das Kühlmittel sollte in der Reihenfolge ? Mantelkühler ? Wärmetauscher ? fließen.
- (3) Motorgestell Nr. 200 bedeutet 2\*\*, d.h. die erforderliche Kühlmenge gilt für alle Motorgestelle von 200 bis 299 (z.B. 215, 216, 217)

**Heizen und Heizbetrieb**

Das Aufheizen oder der Heizbetrieb des B-Typ geschieht folgenderweise:

- (1) Beginnen Sie das Aufheizen oder den Heizbetrieb bei einer Flüssigkeitstemperatur, die niedriger als 100°C ist. Während des Heizbetriebs ist die Temperatur in Abhängigkeit der Dichte und der Viskosität langsam zu steigern. Falls die Stromaufnahme zu groß wird ? Ventil öffnen.
- (2) Temperaturänderungen sollten nicht mehr als 50°C / h betragen. 150°C / h ist die maximale Aufheizgeschwindigkeit. Bei größeren Gradienten können Deformationen auftreten, so dass Dichtungen zerstört werden und es zu Leckagen kommt.
- (3) Für die Heiz-Ersatzpumpe sollte das Saugventil geöffnet und das Druckventil geschlossen sein.

**Probelauf**

- (1) Öffnen des saugseitigen Ventils
- (2) Das druckseitige Ventil soll geschlossen oder nur minimal geöffnet sein.
- (3) Prüfen Sie, ob die Ventile in der Rücklaufleitung geöffnet sind (nur R und RA Typ).
- (4) Schalten Sie die Pumpe ein.
- (5) Geringes Öffnen des Druckventils
- (6) Prüfen Sie den Druck auf der Druckseite
- (7) Prüfen Sie die Anzeige auf dem Lagerkontrollgerät (TRG)
  - (A) Kontrollgeräteanzeige ist außerhalb der Skala bedeutet FALSCHER DREHRICHTUNG der Pumpe. Die elektrischen Anschlüsse im Klemmkasten müssen überprüft werden.
  - (B) Kontrollgeräteanzeiger befindet sich im gelben oder roten Bereich, bedeutet STÖRUNG. Die Ursachen müssen herausgefunden werden.
  - (C) Kontrollgeräteanzeiger im grünen Bereich bedeutet NORMALER BETRIEB.
- (8) Nachdem die Pumpe einige Minuten gelaufen ist, sollte Sie mehrere Minuten abgeschaltet werden (noch länger bei hochviskosen Flüssigkeiten)

## 5.4 Inbetriebnahme

Schalten Sie die Pumpe ein und öffnen Sie schrittweise das Ventil bis zum Erreichen der spezifizierten Fördermenge. Falls eine Bypassleitung vorhanden ist, öffnen Sie das entsprechende Ventil. Bei Pumpen der Typen R und RA ist das Ventil entsprechend dem geforderten Rücklauf einzustellen.

Prüfen Sie die folgenden Punkte während des Betriebs:

- (A) Die Stromaufnahme ist im vorgegebenen Bereich?
- (B) Das Druckmanometer zeigt den erforderlichen Wert?
- (C) Das Lagerkontrollgerät (TRG) zeigt GRÜN an?
- (D) Sind abnormale Geräusche oder Vibrationen festzustellen.

Sollten abnormale Zustände festgestellt werden, ist die Pumpe sofort abzuschalten und die Ursachen sind zu ergründen.

## 6. WARTUNG UND INSPEKTION

### 6.1 Demontage

1. Vollständiges Schließen aller Ventile.
2. Öffnen Sie die Ablassschraube (59) oder das Ablassventil, um die Pumpe zu entleeren. Um den Vorgang zu beschleunigen, ist das Entlüftungsventil (36) langsam zu öffnen. Bevor Sie das tun, müssen Sie sich unbedingt vergewissern, dass sich kein Druck in der Pumpe aufgebaut hat.
3. Entfernen der Umlaufleitung (34) (F und FA Typ) oder des Wärmetauschers (B-Typ).
4. Für den Fall, dass die Rohrleitungen unter Lasten stehen, bauen Sie eine Abstützung unter das Gehäuse (01).
5. Lösen Sie die Schraube (46B) oder (46C) des Gehäuses (01). Vorsicht bei gefährlichen Flüssigkeiten.
6. Lösen Sie die Schraube (46D), die den Rahmenfuß (41) auf der Grundplatte (40) hält und schieben Sie die Pumpe über der Grundplatte (40) zurück. Dabei bleibt das Gehäuse (01) mit der Rohrleitung verbunden.
7. Messen Sie den Spalt „g“ wie im Bild 9 dargestellt bevor Sie weiter demontieren.
8. Um das Laufrad abziehen, biegen Sie die Nase der Scheibe (57A) auf und lösen Sie die Schraube (46A).
9. Bei den Typen F und R können nun die Schrauben (46B) gelöst werden. Mit Hilfe einer Abziehvorrückung wird die vordere Lageraufnahme (32) vom Motorflansch getrennt. Nachdem die Lageraufnahme abgezogen ist, fließt Restflüssigkeit aus dem Rotorraum. Vorsicht bei gefährlichen Flüssigkeiten.  
Jetzt können Sie das Lager (15A) herausziehen. Achten Sie darauf, dass die Gleitflächen nicht beschädigt werden. Bei den Pumpen des Typs FA und RA ist der Adapter (33) anstelle der Lageraufnahme an das Motorgehäuse montiert. Er wird in der gleichen Art vom Motorflansch getrennt. Beim B-Typ müssen zuerst die Anschlüsse der Umlaufleitung und des Wärmetauschers gelöst werden.
10. Lösen Sie die Schraubenbolzen (46B) und demontieren Sie den hinteren Lagerdeckel in der gleichen Art, wie oben beschrieben.
11. Beim Herausnehmen der Rotorbaugruppe ist darauf zu achten, dass diese nicht beschädigt wird. Der Rotor sollte auf einem sauberen Tuch gelegt werden.
12. Die Verschleißbuchse (17) auf der hinteren Seite wird demontiert indem die Nase der Scheibe (57B) aufgebogen wird und die Schraube (46E) gelöst wird. **ACHTUNG** – Linksgewinde. Der Druckring (18) kann gleichzeitig mit demontiert werden.

## 6.2 Inspektion

### 1. Lager (15A) (15B)

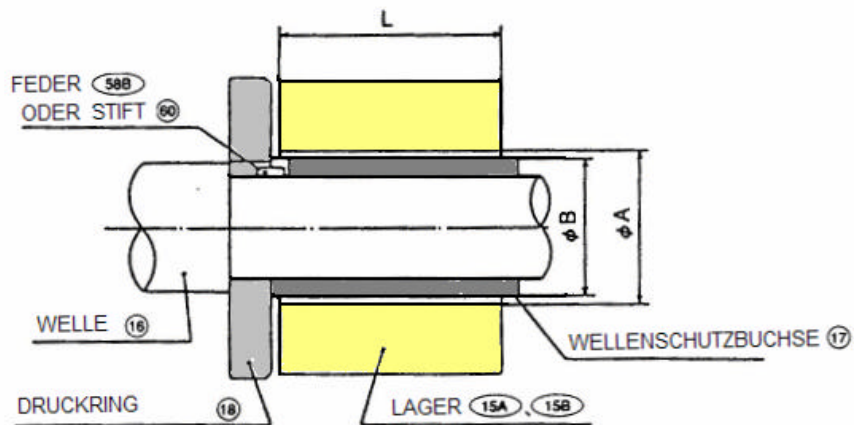
Prüfen Sie folgende Punkte:

- (A) Gleitflächenbeschaffenheit (Verunreinigungen, Kratzer)
- (B) Verschleiß der Gleitflächen
- (C) Verschleiß und Abnutzung auf der Lagervorderseite

Um die Lager zu ersetzen, lösen Sie die Stellschraube (48) und ziehen Sie das Lager heraus. In Tabelle 2 sind die Abnutzungsgrenzen aufgeführt.

**Tabelle 2: Lager (15) Verschleißgrenzen**

Motorgestell Nummern	( $\varnothing A - \varnothing B$ )	L
110	0,3 mm	44,2 mm
210	0,4 mm	49,2 mm
310,220	0,4 mm	59,2 mm
410,320	0,4 mm	69,2 mm
510,420	0,5 mm	78,2 mm
610,520	0,5 mm	113,0 mm
710,620	0,5 mm	119,0 mm
720	0,6 mm	128,5 mm



### 2. Wellenschutzbuchse (17) Druckring (18)

Prüfen Sie folgende Punkte:

- (A) Korrosion
- (B) Gleitflächenbeschaffenheit (Verunreinigungen, Kratzer)
- (C) Abnutzung

### 3. Filter (03) und Umlaufleitung (34)

Stellen Sie sicher, dass diese nicht verstopft sind.

### 4. Prüfen Sie, ob noch andere Beschädigungen oder Verschleiß erkennbar sind.

### 6.3 Widermontage

Nachdem die Pumpenteile abgewaschen und getrocknet sind, kann die Pumpe in umgekehrter Reihenfolge montiert werden. Die Widermontage schließt immer das Einstellen von Spalten u.ä. ein.

Beachten Sie dazu folgende Hinweise:

- Die Laufseite der Druckringe (18) ist gehärtet und durch eine kleinere Fase an der Wellendurchführung gekennzeichnet. Diese gehärtete Seite muss die Lagerbuchsen (15A, B) berühren.
- Die Feder (58B) oder den Stift (60) wie in Bild 5 gezeigt anbringen. Bei der Montage der Verschleißbuchse (17) ist darauf zu achten, dass der Stift oder die Feder in der Nut der Buchse (17) richtig anliegt.
- Die Verschleißbuchse (17) ist gegen Verdrehen zu sichern. Wie im Bild zu Tabelle 2 dargestellt. Überprüfen Sie, ob die Verschleißbuchse (17) richtig montiert ist. Anschließend ist die Verschleißbuchse durch die Sicherungsscheibe (57B) axial zu fixieren.
- Falls die Pumpe unter Verwendung der gleichen Teile widermontiert wurde, sollte das Spiel der Rotorbaugruppe in axialer Richtung innerhalb der in Tabelle 3.1 und 3.2 angegebenen Grenzwerte liegen. Ist die Bedingung erfüllt, können die Lager wieder eingebaut werden.
- Die Ausführung mit Axialschubausgleich (TLB) hat im Vergleich zum Standardtyp ein anderes axiales Spiel. Prüfen Sie deshalb anhand der Ident-Nr. zu welchem Typ Ihre Pumpe gehört.

**Tabelle 3.1: Axiales Spiel des Rotors (STANDARD)**

Motorgestell Nummer	Neues Lager
110	0,7 – 1,9 mm
210	0,7 – 2,1 mm
310,220	0,7 – 2,1 mm
410,320	0,9 – 2,5 mm
510,420	1,1 – 2,9 mm
610,520	1,2 – 3,0 mm
710,620	1,4 – 3,4 mm

**Tabelle 3.2: Axiales Spiel des Rotors (TBL Typ)**

Motorgestell Nummer	Neues Lager
110	1,5 – 1,9 mm
210	1,5 – 2,1 mm
310,220	1,5 – 2,1 mm
410,320	1,9 – 2,5 mm
510,420	1,8 – 2,9 mm
610,520	2,1 – 3,0 mm
710,620	2,5 – 3,4 mm

- Einstellen des Axialspiels
- Für den Standardtyp ist der Spalt „g“ so einzustellen, wie im Bild 9 gezeigt. Das Laufrad wird nach vorn gezogen und mit Passscheiben (56) entsprechend den

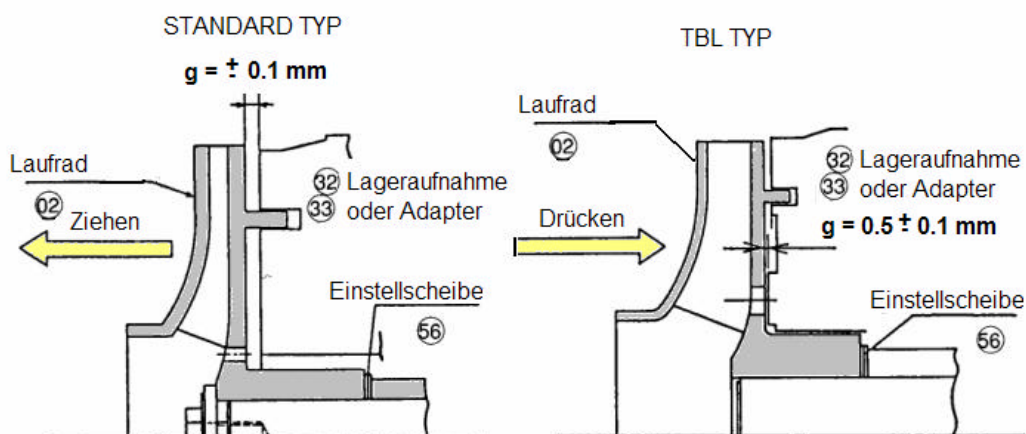
Werten in Tabelle 4 fixiert. Beim TBL Typ wird der Spalt „g“ eingestellt indem das Laufrad zurück gedrückt wird.

Der Spalt wird mittels Passscheiben (56) auf  $0,5 \pm 0,1$  mm eingestellt.

**Tabelle 4 Einstellwerte für den Spalt „g“**

Motorgestell Nummer	Laufradgröße	Spalt „g“
110	R	4,0 mm
210	R, S	4,0 mm
	T	4,2 mm
310,220	R, S	4,0 mm
	T	4,2 mm
	U	4,7 mm
410,320	R, S	4,2 mm
	T	4,5 mm
	U	5,0 mm
	V	6,0 mm
510,420	S	4,4 mm
	T	4,6 mm
	U	5,0 mm
	V	6,0 mm
610,520	S	4,4 mm
	T	4,6 mm
	U	5,0 mm
	V	6,0 mm
710,620	T	4,8 mm
	U	5,4 mm
	V, W	6,4 mm

**Bild 9 Zulässiges Laufradspiel**



- Das Laufrad (02) ist mittels Laufradschraube (46C) und Sicherungsscheibe (57A) zu montieren
- Vergewissern Sie sich, dass die Dichtungen unbeschädigt sind. Nach dem Säubern können Sie sie einbauen.
- Teflon-Dichtungsbänder für Anschlussstücke sollten ausgewechselt werden.

6.4 Fehlersuche

Tabelle 5A Fehlersuche

	MOTOR						PUMPE						GERÄUSCH & VIBRATION				
	Nicht stromführend	Überstrom	Überhitzung	Schlechte Isolierung	TRG im roten Bereich	Hoher Lagerverschleiß	Lagerfresser	Pumpt keine Flüssigkeit	Erf. Durchsatz wird nicht erreicht	Erf. Druck wird nicht erreicht	Leistungsabfall	Kavitationserscheinung	Druckstöße	Hohe Vibration	Anstieg Vibrationen	Hoher Geräuschpegel	Anstieg Geräuschpegel
Motor	Windungen trocknen nicht			A													
	Undicht gegen Regenwasser			B													
PUMPE	Falsche Spezifikation	C	C					C	C								
	Korrosion	D					D	D	D					D		D	
	Abnutzung & Beschädigung				E	E	E	E	E	E				E		E	
	Hohe Lagerbelastung					F	F										
	Verformung der Welle				G						G			G	G		
	Unwucht von Drehteilen													H	H		
	Verstopfung durch Medium	I				I	I	I	I	I	I			I	I		
BETRIEBSBEDINGUNGEN	Falsche Pumpengröße	C	C		C			C	C								
	Hoher Verlust Saugseite							J	J	J	J		J	J	J	J	
	Erf. NPSH zu gering					K		K	K	K	K		K		K		
	Hoher Verlust Druckseite							J	J	J	J						
	Verlust Druckseite zu gering		L						L	L	L						
	Verstopfung durch Fremdstoffe	I						I	I	I	I						
	Medium enthält Feststoffe					M											
	Spez. Dichte zu hoch		H					H	H								
	Viskosität zu hoch		H				H	H	H	H	H						
	Entlüftung unvollständig					N	N	N	N	N						N	N
	Lufttritt von Saugseite					O		O	O	O	O					O	O
	Falsche Anschlussrohre							Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
	Einzel Phase	R				R		R									
	Negative Phase					S		S	S								
Schalter betätigt nicht	T						T										

Tabelle 5B Fehlersuche

Kennung	Gegenmaßnahmen
A	Zurückschicken zwecks Trocknung zum Servicewerkstatt
B	Wechseln Sie die Dichtungen des Anschlussklemmkastens
C	Schicken Sie das komplette Aggregat zwecks Umtausch zurück
D	Wechseln Sie den Werkstoff nach entsprechender Beratung
E	Reparieren oder wechseln Sie die Verschleißteile oder wechseln Sie den Werkstoff
F	Konsultieren Sie Teikoku bezüglich den detaillierten Betriebsbedingungen
G	Beseitigen Sie die Deformation
H	Bitte setzen Sie sich mit uns in Verbindung
I	Entfernen Sie Fremdstoffe und ergreifen Sie Maßnahmen zur Verhinderung ähnlicher Schäden
J	Säubern sie die Rohrleitungen und Filter und prüfen Sie die Rohrleitungsstruktur
K	Prüfen Sie den Flüssigkeitsstand und die saugseitigen Verluste (Messungen), Konsultieren Sie Teikoku
L	Überprüfung der Rohrleitungsstruktur und kontaktieren Sie Teikoku
M	Vermeidung von Feststoffe im Medium oder tauschen Sie die Pumpe gegen eine Slurry Type
N	Entlüften Sie nochmals in der richtigen Vorgehensweise
O	Ermitteln Sie die Ursachen und führen Sie Messungen durch
Q	Revision der Rohrleitungsführung
R	Überprüfen Sie die elektrischen Anschlüsse
S	Überprüfen Sie die Leitungsverbindung
T	Überprüfung und/oder Reparatur der Verkabelung und Instruktionen



## 7. ANLIEFERUNG VON PUMPEN UND REPARATUR

Bitte beachten Sie folgende Vorsichtsmaßnahmen, wenn Sie eine Pumpe zur Reparatur anliefern wollen.

1. Bevor Sie eine Pumpe zu uns verschicken, informieren Sie uns bitte über die Schadensbedingungen, den Namen der Flüssigkeit, die Besonderheiten bei der Handhabung der Flüssigkeit usw. und legen Sie diese Informationen bei.
2. Besondere Vorsicht gilt bei Pumpen mit denen folgende Fluide gefördert wurden:
  - Toxische Fluide wie Cadmium und Cadmium-Verbindungen, Zyanide, organische Phosphorsäuren und Phosphorsäure- Verbindungen, bleihaltige Verbindungen, Chromverbindungen, Arsen und Arsenverbindungen.
  - Kontaminierte Fluide wie n-Hexanextrakte, Phenol, Kupfer, Zink, ungelöste Eisen und Mangan
  - Giftige Fluide
  - Explosive Fluide
  - Toxische Flüssiggase
  - Übelriechende Fluide
  - Starke Säuren und Alkaliverbindungen
3. Pumpen, die eines der oben genannten Fluide fördern, sollten in der folgenden Weise behandelt werden:
  - (1) Komplette Demontage der Pumpe in alle Einzelteile
  - (2) Vollständige Pumpenwäsche wie in Punkt 4 beschrieben
  - (3) Mantelkühler oder Wärmetauscher sind ebenfalls komplett zu waschen
  - (4) Bauen Sie erst dann die Pumpe zusammen und schicken Sie diese zu uns.
4. Waschverfahren
  - (1) Nach dem Ablassen der Flüssigkeit ist die Pumpe entsprechend Betriebsanleitung zu demontieren.
  - (2) Auswaschen der Flüssigkeitsreste im Gehäuse, Laufrad, Rotorbaugruppe und Lagerdeckel bzw. Aufnahmen.
  - (3) Umlaufleitung und Rohre des Wärmetauschers sollten ausgewaschen werden.
  - (4) Alle flüssigkeitsberührten Teile der Statorbaugruppe gründlich waschen.
  - (5) Wenn das Statorspaltrrohr durch Korrosion zerstört wurde und/oder die Wicklung beschädigt ist, sollte als erstes der Anschlussklemmenkasten abmontiert werden. Dabei kann es vorkommen, dass unter Druck stehendes Gas entweicht. **HÖCHSTE VORSICHT ! GESICHTSSCHUTZ TRAGEN !**  
Sollte sich noch Restflüssigkeit in der Statorwicklung befinden, ist diese 1 bis 2 Stunden kontinuierlich mit Wasser zu spülen. Nach dem Spülvorgang muss alles Wasser ablaufen.

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
01	Gehäuse	46C	Schraube
02	Laufrad	46D	Schraube
		46E	Schraube
		46F	Schraube
14	Hinterer Lagerdeckel	48	Festellschraube
15A	Lager A		
15B	Lager B Gerade Nut		
16	Welle	53A	Federring
17	Verschleißbuchse	53B	Federring
18	Druckring	53C	Federring
19	Rotorbaugruppe	54	Unterlegscheibe
20	Statorbaugruppe	55A	Unterlegscheibe
21	Rotorspaltrohr	55B	Unterlegscheibe
22	Statorspaltrohr	55C	Unterlegscheibe
		56	Stellscheibe
24	Anschlusskasten	57A	Sicherungsscheibe
32	Vordere Lageraufnahme	57B	Sicherungsscheibe
		58A	Feder
		58B	Feder
		59	Ablassschraube
36	Entlüftungsventil	60	Stift
40	Grundplatte		
41	Rahmenfuß	66A	Dichtung
46A	Schraube	66B	Dichtung
46B	Schraube		

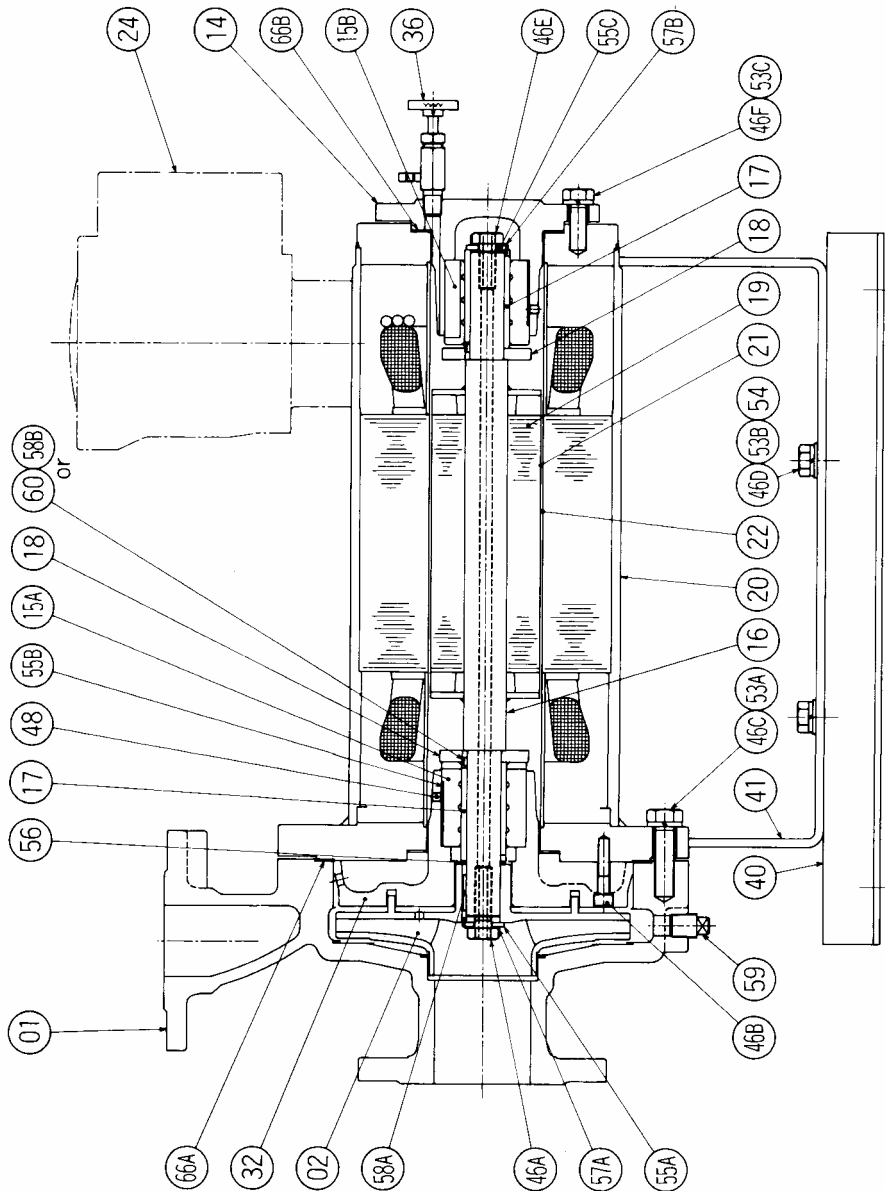
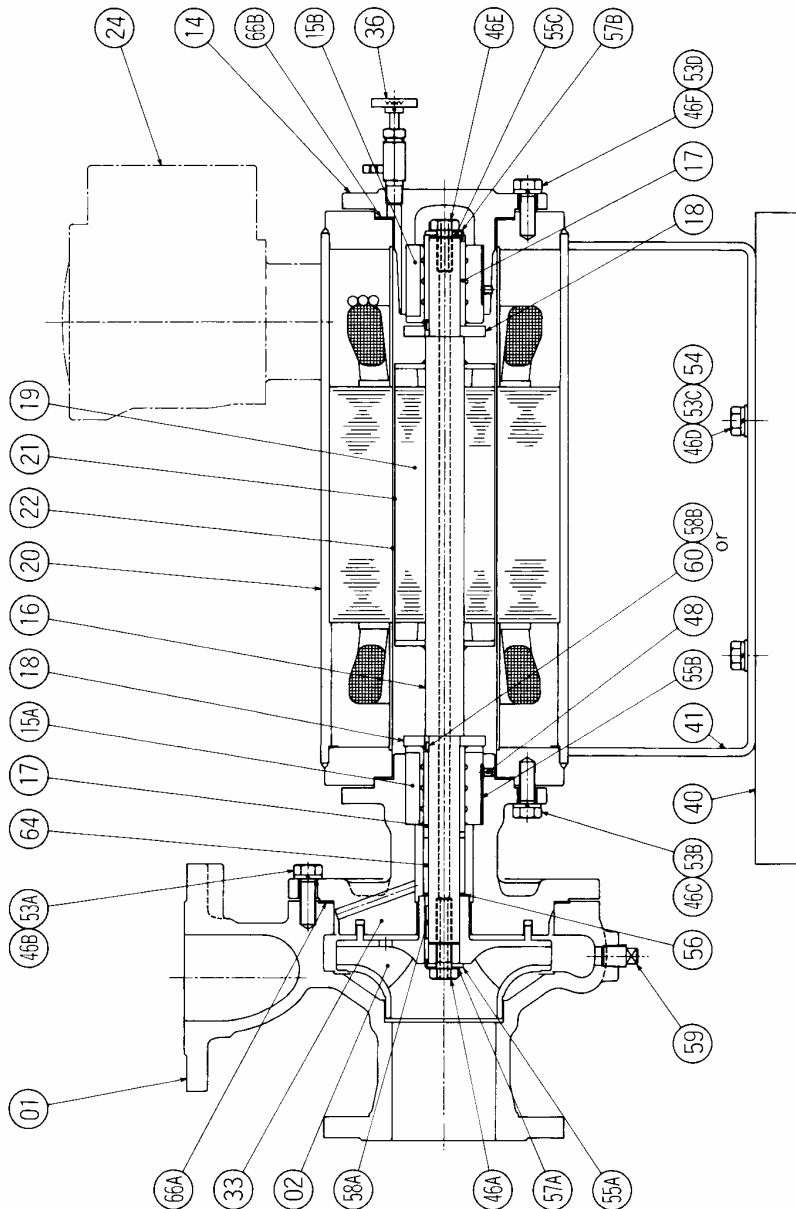


Bild 1 Grundmodell Typ F-V

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
01	Gehäuse	46C	Schraube
02	Lauffrad	46D	Schraube
		46E	Schraube
14	Hinterer Lagerdeckel	48	Festellschraube
15A	Lager A Gerade Nut	53A	Federring
15B	Lager B Gerade Nut	53B	Federring
16	Welle	53C	Federring
17	Verschleißbuchse	54	Unterlegscheibe
18	Druckring	55A	Unterlegscheibe
19	Rotorbaugruppe	55B	Unterlegscheibe
20	Statorbaugruppe	55C	Unterlegscheibe
21	Rotorspaltrohr	56	Stellscheibe
22	Statorspaltrohr	57A	Sicherungsscheibe
24	Anschlusskasten	57B	Sicherungsscheibe
33	Adapter	58A	Feder
		58B	Feder
		59	Ablassschraube
36	Entlüftungsventil	60	Stift
40	Grundplatte	64	Distanzring
41	Rahmenfuß	66B	Dichtung
46A	Schraube	66B	Dichtung
46B	Schraube		



**Bild 2 Grundmodell Typ FA-V**

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
01	Gehäuse	46B	Schraube
02	Laufrad	46C	Schraube
03	Filter	46D	Schraube
		46E	Schraube
14	Hinterer Lagerdeckel	46F	Schraube
15A	Lager A Gerade Nut	48	Festellschraube
15B	Lager B Gerade Nut		
16	Welle	53A	Federring
17	Verschleißbuchse	53B	Federring
18	Druckring	53C	Federring
19	Rotorbaugruppe	54	Unterlegscheibe
20	Statorbaugruppe	55A	Unterlegscheibe
21	Rotorspaltröhre	55B	Unterlegscheibe
22	Statorspaltröhre	55C	Unterlegscheibe
		56	Stellscheibe
24	Anschlusskasten	57A	Sicherungsscheibe
32	Vordere Lageraufnahme	57B	Sicherungsscheibe
		58A	Feder
34	Umlaufleitung	58B	Feder
		59	Ablassschraube
36	Entlüftungsventil		
40	Grundplatte	60	Stift
41	Rahmerfüß	61	Rohrverschraubung
46A	Schraube	66A	Dichtung
		66B	Dichtung

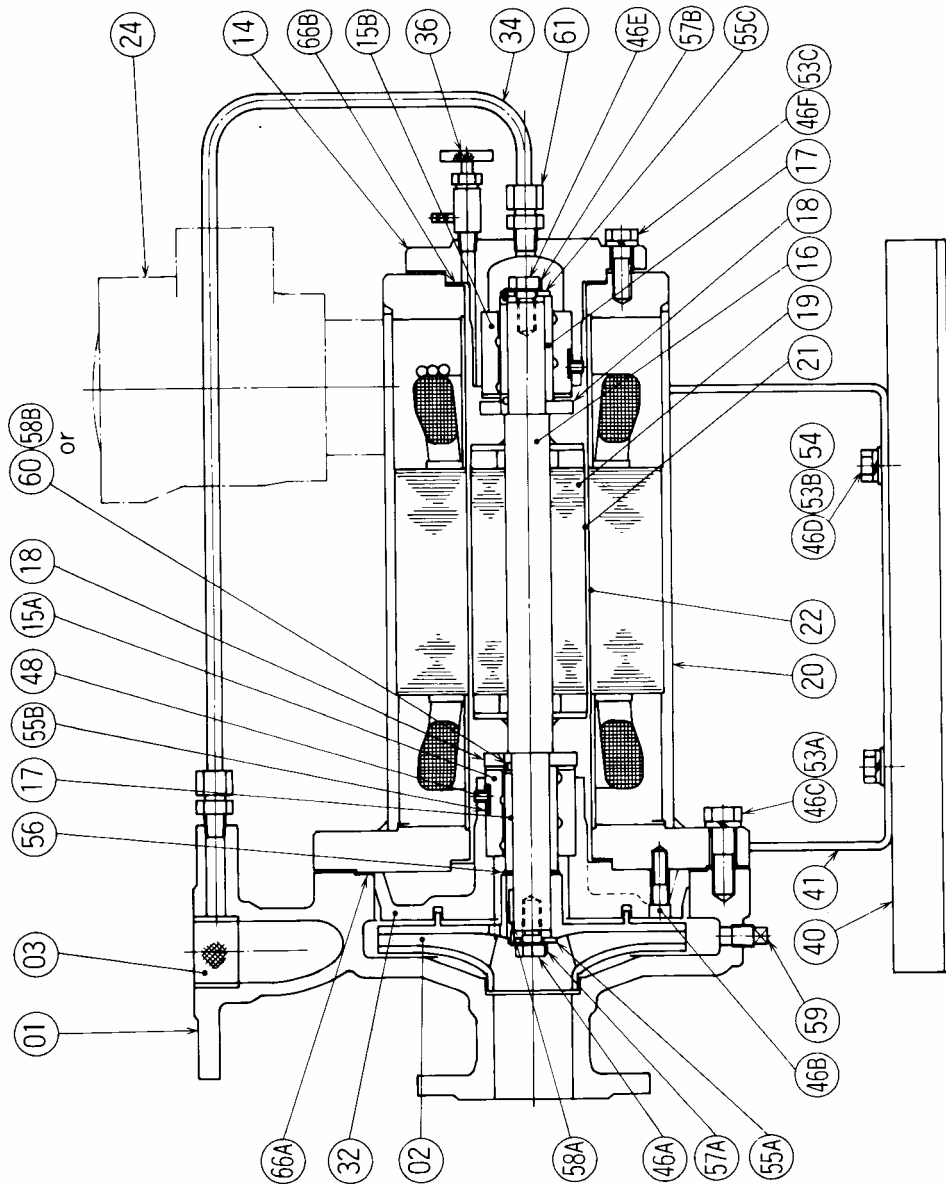


Bild 3 Grundmodell Typ F

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
01	Gehäuse	46B	Schraube
02	Laufrod	46C	Schraube
03	Filter	46D	Schraube
		46E	Schraube
14	Hinterer Lagerdeckel	46F	Schraube
15A	Lager A Gerade Nut	48	Festellschraube
15B	Lager B Gerade Nut	53A	Federring
16	Welle	53B	Federring
17	Verschleißbüchse	53C	Federring
18	Druckring	53D	Federring
19	Rotorbaugruppe	54	Unterlegscheibe
20	Statorbaugruppe	55A	Unterlegscheibe
21	Rotorspaltrohr	55B	Unterlegscheibe
22	Statorspaltrohr	55C	Unterlegscheibe
		56	Stellscheibe
24	Anschlusskasten	57A	Sicherungsscheibe
33	Adapter	57B	Sicherungsscheibe
34	Umlaufleitung	58A	Feder
		58B	Feder
		59	Ablassschraube
36	Entlüftungsventil	60	Stift
40	Grundplatte	61	Rohrverschraubung
41	Rahmenfuss	64	Distanzring
46A	Schraube	66A	Dichtung
		66B	Dichtung

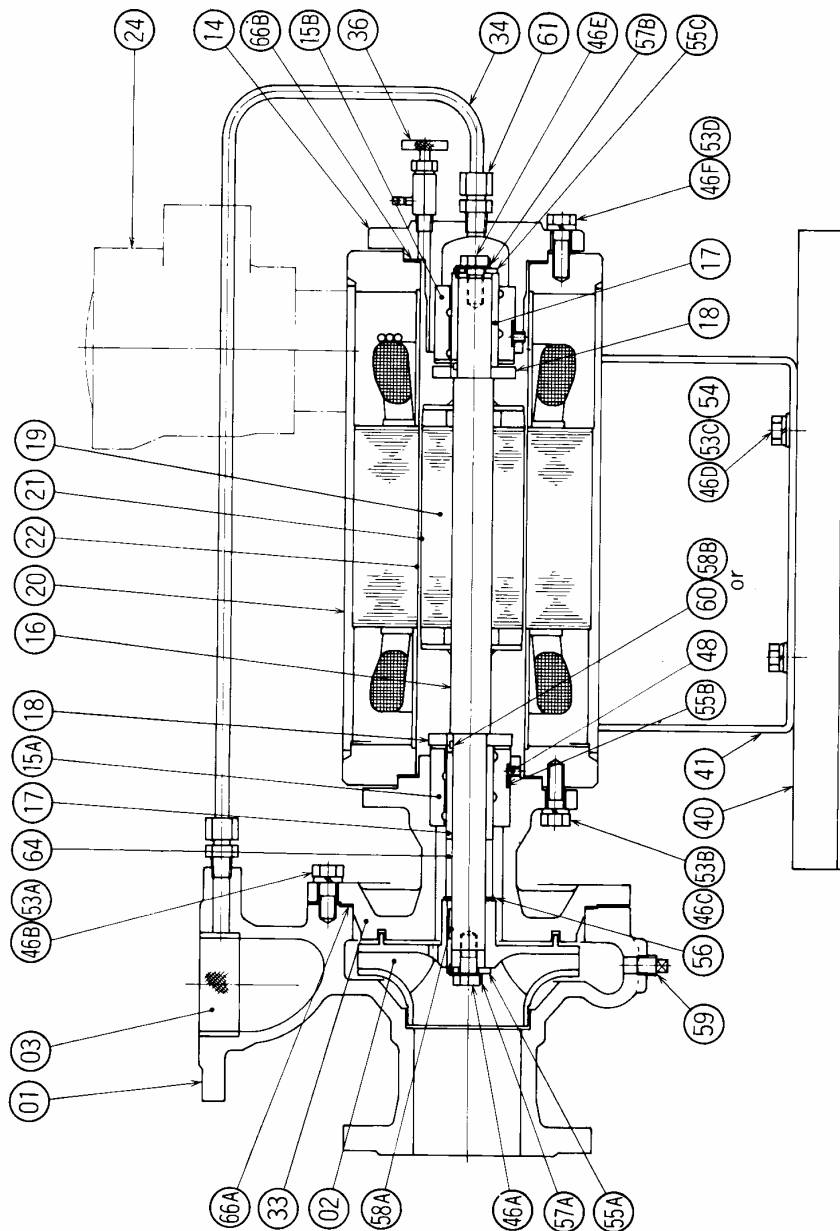
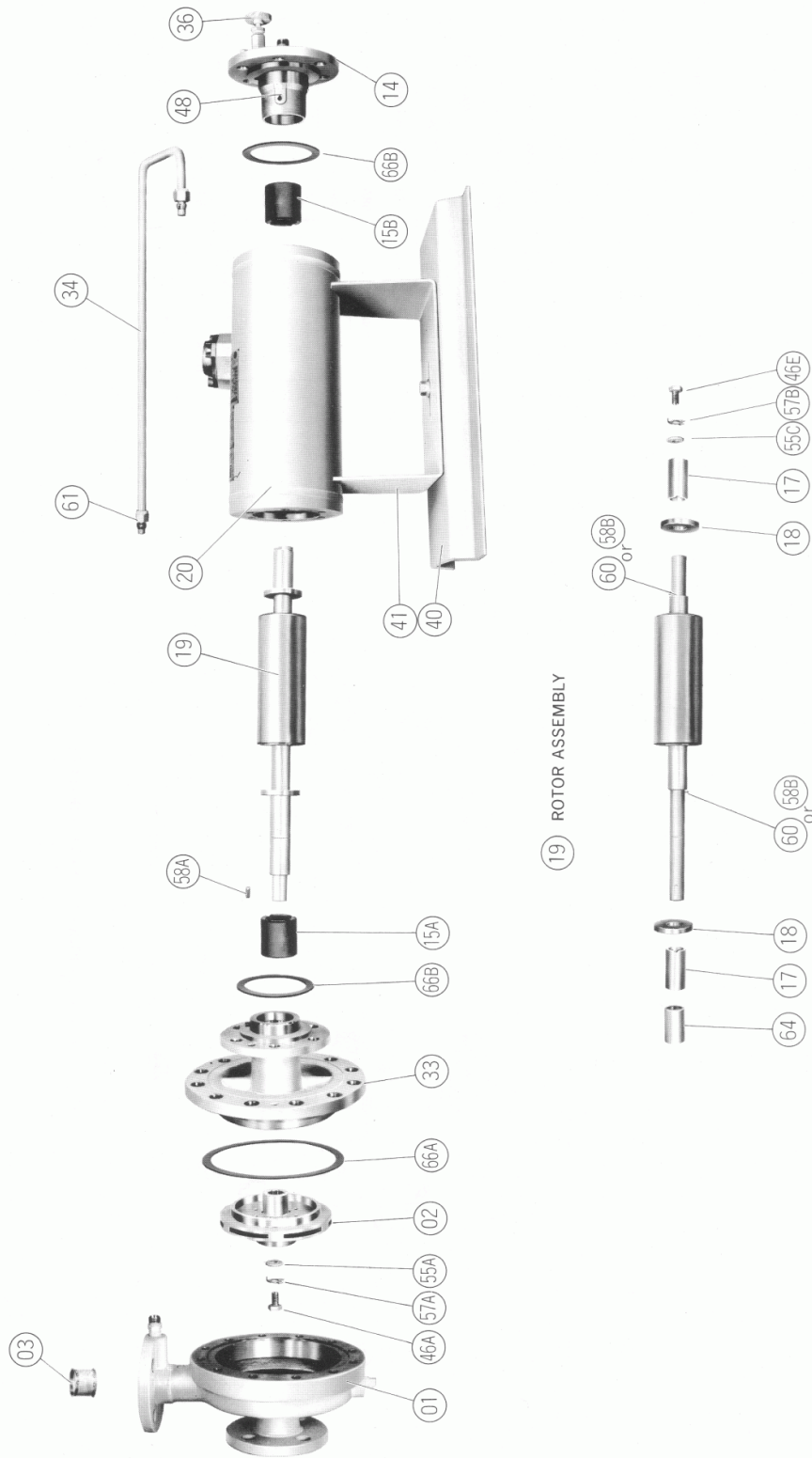
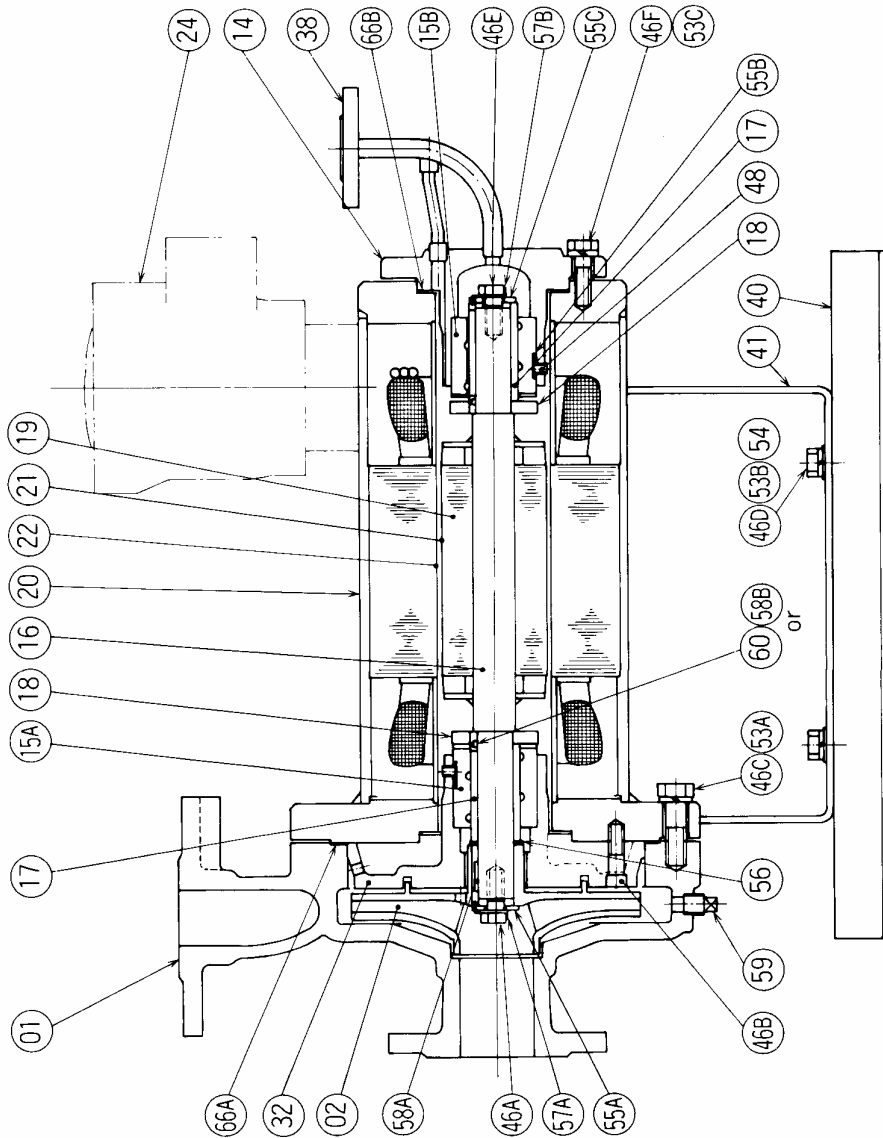


Bild 4 Grundmodell Typ FA



**Bild 5 Pumpenzusammenbau (Typ FA mit Umlaufleitung)**

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
01	Gehäuse	46C	Schraube
02	Laufrad	46D	Schraube
		46E	Schraube
		46F	Schraube
14	Hinterer Lagerdeckel	48	Festellschraube
15A	Lager A		
15B	Lager B Gerade Nut		
16	Welle	53A	Federring
17	Verschleißbüchse	53B	Federring
18	Druckring	53C	Federring
19	Rotorbaugruppe	54	Unterlegscheibe
20	Statorbaugruppe	55A	Unterlegscheibe
21	Rotorspaltrohr	56B	Unterlegscheibe
22	Statorspaltrohr	56C	Unterlegscheibe
		56	Stellscheibe
24	Anschlusskasten	57A	Sicherungsscheibe
32	Vordere Lageraufnahme	57B	Sicherungsscheibe
		58A	Feder
		58B	Feder
		59	Ablassschraube
38	Rückflussleitung	60	Stift
40	Grundplatte		
41	Rahmenfuss	66A	Dichtung
46A	Schraube	66B	Dichtung
46B	Schraube		



**Bild 6 Rückstrompumpe Typ R**

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
01	Gehäuse	46C	Schraube
02	Lauftrad	46D	Schraube
		46E	Schraube
		46F	Schraube
14	Hinterer Lagerdeckel	48	Festellschraube
15A	Lager A Gerade Nut		
15B	Lager B Gerade Nut		
16	Welle	53A	Federring
17	Verschleißbuchse	53B	Federring
18	Druckring	53C	Federring
19	Rotorbaugruppe	54	Unterlegscheibe
20	Statorbaugruppe	55A	Unterlegscheibe
21	Rotorspaltröhre	55B	Unterlegscheibe
22	Statorspaltröhre	55C	Unterlegscheibe
		56	Stellscheibe
24	Anschlusskasten	57A	Sicherungsscheibe
33	Adapter	57B	Sicherungsscheibe
		58A	Feder
		58B	Feder
		59	Ablassschraube
38	Rückflussleitung		
		60	Stift
40	Grundplatte	64	Distanzring
41	Rahmenfuß	66A	Dichtung
46A	Schraube	66B	Dichtung
46B	Schraube		

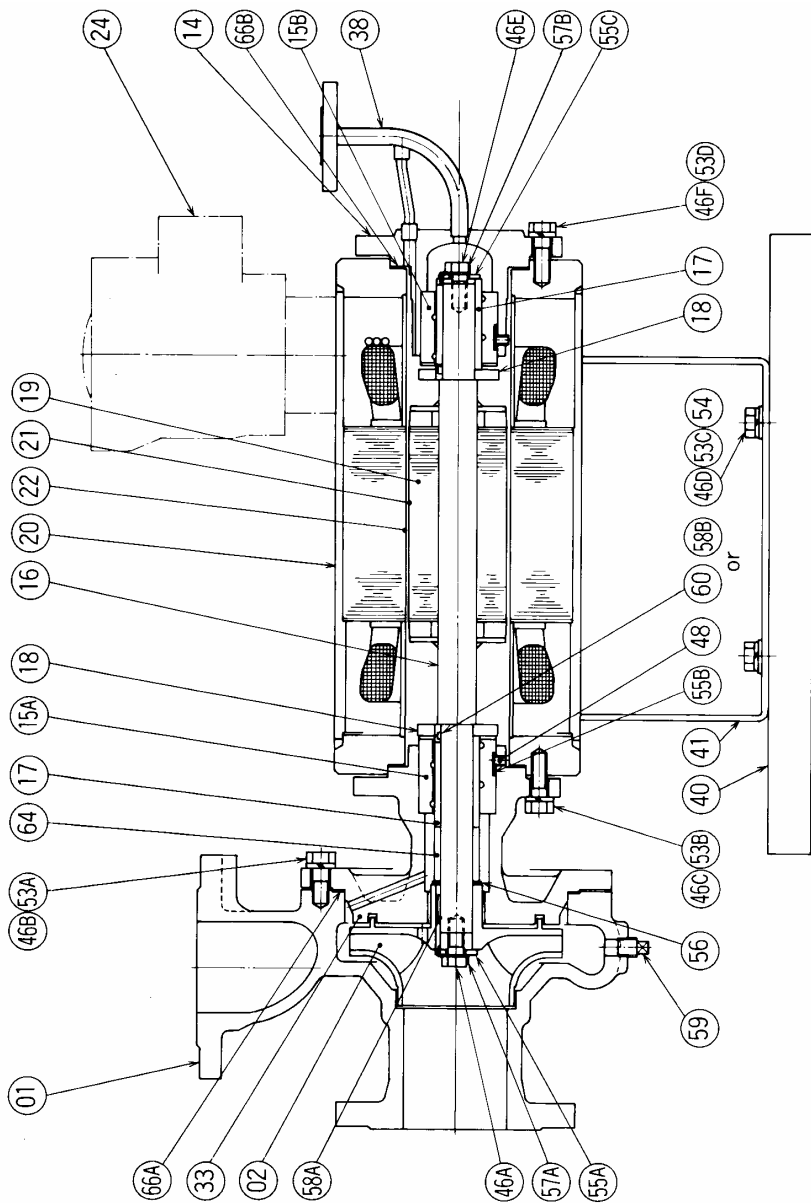


Bild 7 Rückstrompumpe Typ RA



Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
01	Gehäuse	46D	Schraube
02	Laufrad	46E	Schraube
14	Hinterer Lagerdeckel	46F	Schraube
15A	Lager A Gerade Nut	48	Festellschraube
15B	Lager B	53A	Federring
16	Welle	53B	Federring
17	Verschleißbuchse	53C	Federring
18	Druckring	54	Unterlegscheibe
19	Rotorbaugruppe	55A	Unterlegscheibe
20	Statorbaugruppe	55B	Unterlegscheibe
21	Rotorspaltrohr	55C	Unterlegscheibe
22	Statorspaltrohr	56	Stellscheibe
23	Hilfslauftrad	57A	Sicherungsscheibe
24	Anschlusskasten	57B	Sicherungsscheibe
33	Adapter	58A	Feder
35	Wärmetauscher	58B	Feder
36	Entlüftungsventil	59A	Ablassschraube
40	Grundplatte	59B	Ablassschraube
41	Rahmenfuß	60	Stift
46A	Schraube	61	Rohrverschraubung
46B	Schraube	64	Distanzring
46C	Schraube	66A	Dichtung
46D	Schraube	66B	Dichtung
46E	Schraube	72	Mantel

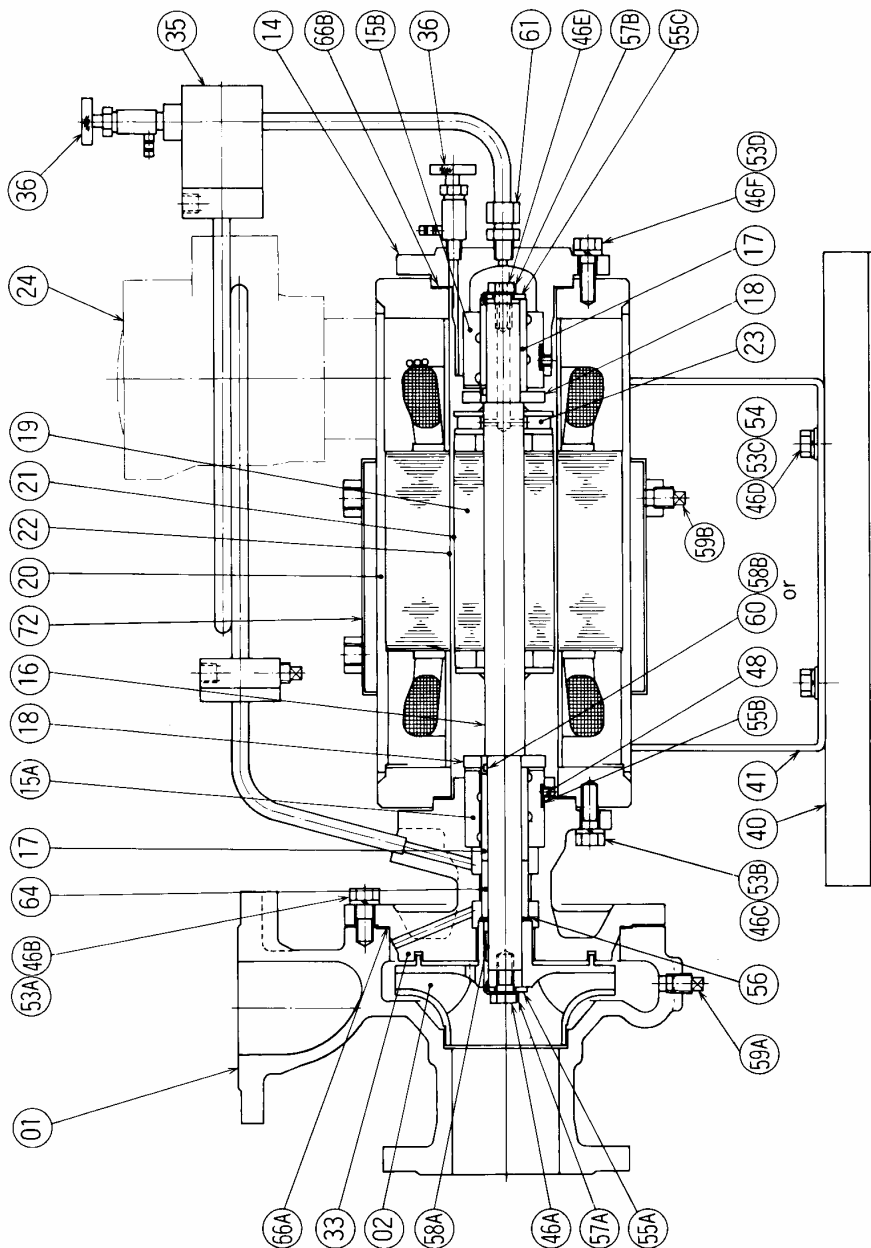


Bild 8 Hochtemperaturpumpe Typ B