


Operation Manual

VTR304-11

		ABB Turbo Systems Ltd CH 5401 Baden		
Type	VTR304-11	HT838118		
n_{Mmax}	435	1/s	t_{Mmax}	580
n_{Bmax}	413		t_{Bmax}	550
		1030 kg	8	50
Year	2011	Application according to the Operation Manual		
made in Switzerland				

HZTL2109 English
 Original Operation Manual

Operating condition and replacement intervals

The operational limits for the turbocharger n_{Bmax} , t_{Bmax} , n_{Mmax} , t_{Mmax} , inspection- and replacement intervals for the components concerned on the rating plate are valid for the operational mode and compressor inlet condition, which has been agreed upon between the engine builder and ABB.



Note: Replacement intervals of components depends on the load profile, turbine inlet temperature, suction air temperature and turbocharger speed. In case the operation conditions differs significantly from what is considered to be normal for the current application, it is recommended to contact ABB for a re-calculation of replacement intervals. Frequent load alterations, high temperatures and high speed lower the life of components.
Unless otherwise agreed, the application limits n_{Mmax} , t_{Mmax} are valid for the test operation for a limited time.

We herewith confirm that this Operation Manual has been drawn up orientated towards the Product Liability Law 1/1/90 as well as to the „European Machinery Directives“.

We reserve all rights in this document and in the information contained herein.
Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority by ABB Turbo Systems Ltd is strictly forbidden.

© Copyright by ABB TURBO SYSTEMS Ltd 2004

Design and specifications are subject to change without notice.

Printed on naturally white paper, bleached free from chlorine and environmentally acceptable.

The CD is made of polycarbonate and contains in addition aluminium, lacquer, dye stuffs and materials of the adhesive label. The CD-cover is made of recycled cardboard.

These materials may be disposed with the domestic wastes or at a specialised collecting centre.



Vorbemerkungen HZTL 10029	Preliminary remarks	0
Sicherheits- und Gefahrenhinweise HZTL 10002	Instructions on safety and hazards	1
Inbetriebnehmen HZTL 10030	Putting into operation	2
Betrieb und Unterhalt HZTL 10011	Operation and maintenance	3
Beheben von Störungen HZTL 10005	Troubleshooting	4
Demontage und Montage HZTL 10012	Disassembly and assembly	5
Ausserbetriebnehmen HZTL 10013	Taking out of operation	6
Anhang HZTL 10032	Appendix	7
Zugelassene Schmieröle HZTL 10081	Approved lubricating oils	8.1
Service - Stellen Verzeichnis	Guide to service stations	8.2

Preliminary remarks **0**
Vorbemerkungen

0 Vorbemerkungen

0 Preliminary remarks

Inhalt

1	Vorwort.....	3
2	Funktionsbeschreibung.....	5
3	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	6
4	Organisatorische Massnahmen.....	7
5	Originalteile und Sicherheit.....	7
6	Befähigung des Personals.....	8
7	Kundendienst.....	8
8	Ausführungsvarianten.....	8
9	Lagern neuer Turbolader.....	9
10	Abkürzungen.....	9
11	Leistungsschild Turbolader.....	10

Contents

1	Foreword.....	3
2	Mode of operation.....	5
3	Correct application.....	6
4	Organizational measures.....	7
5	Original parts and safety.....	7
6	Qualification of personnel.....	8
7	After-sales service.....	8
8	Various models.....	8
9	Storage of new turbochargers.....	9
10	Abbreviations.....	9
11	Rating plate Turbocharger.....	10

1 Vorwort

Dieses Betriebshandbuch hilft Ihnen, den von ABB Turbo Systems gelieferten Turbolader besser kennenzulernen und seine bestimmungsgemäße Einsatzmöglichkeit wirkungsvoll zu nutzen.

Dieses Betriebshandbuch gibt Ihnen wichtige Hinweise, damit Sie diesen Turbolader sicher, sachgerecht und wirtschaftlich betreiben können. Sie finden hilfreiche Informationen, mit denen Sie Gefahren frühzeitig erkennen und vermeiden können, Reparaturkosten und Ausfallzeiten vermindern sowie Zuverlässigkeit und Lebensdauer des Turboladers erhöhen können.

Dieses Betriebshandbuch ergänzt und erweitert bereits bestehende nationale Vorschriften zum Unfallschutz und zur Unfallverhütung.

Dieses Betriebshandbuch muss ständig am Einsatzort des Turboladers verfügbar sein.

Dieses Betriebshandbuch ist unbedingt vor Arbeitsbeginn von allen Personen zu lesen, die mit dem oder am Turbolader arbeiten.

Auch Personal, das nur gelegentlich (zB. bei Montage und Wartung) an der Maschine tätig ist, muss das Betriebshandbuch gelesen und verstanden haben.

Die Anweisungen sind unbedingt zu befolgen.

Das gilt besonders für die allgemeinen und speziellen Sicherheitshinweise vor und in den entsprechenden Kapiteln.

Fragen Sie in Zweifelsfällen den für Ihren Bereich zuständigen Beauftragten für Sicherheit und Unfallschutz.

1 Foreword

This operation manual will help you to become familiar with your turbocharger supplied by ABB Turbo Systems and to utilize it to full effect in its intended application.

This operation manual provides important instructions as to the safe, correct, and economical operation of the turbocharger. It contains helpful information on how to recognize hazards at an early stage and avoid them, how to reduce repair costs and standstill times, and how to improve the reliability and the service life of the turbocharger.

This operation manual is a complement to, and an extension of, existing national regulations on accident protection and prevention.

This operation manual must be available at all times at the site of operation of the turbocharger.

It is essential that this operation manual is read before beginning operation by all persons working with or at the turbocharger.

Even personnel only working occasionally (e.g. installation and maintenance) must have read and fully understood the manual before working on the turbocharger.

All instructions must be strictly observed.

This applies especially to the general and special safety instructions preceding, and in the course of, the respective chapters.

In the event of doubt, consult the officer for safety and accident protection responsible for your area.

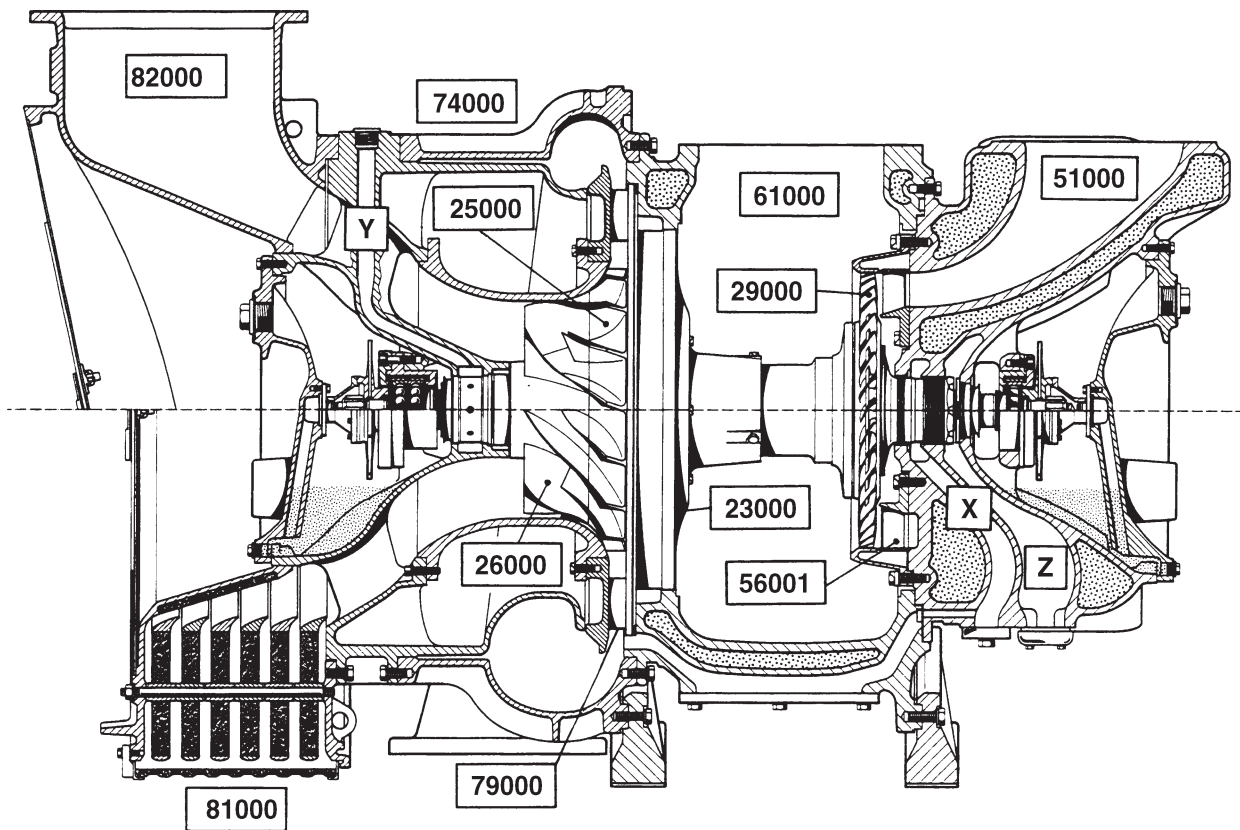


Fig. 0-1
Schnittdarstellung Turbolader
Section of the Turbocharger

2 Funktionsbeschreibung

Der Turbolader besteht aus zwei Strömungsmaschinen, einer Turbine und einem Verdichter, die auf einer gemeinsamen Welle angebracht sind.

Die Abgase des Dieselmotors strömen durch das Gaseintrittsgehäuse (51000) und den Düsenring (56001).

Die Turbine (29000) nutzt die im Abgas enthaltene Energie zum Antrieb des Verdichter- und Vorschaltrades (25000/26000), wobei durch den Verdichter Frischluft angesaugt und vorverdichtete Luft in die Zylinder gedrückt wird. Die Abgase gelangen durch das Gasaustrittsgehäuse (61000) und durch die Abgasleitung ins Freie.

Die Luft, die für den Betrieb des Dieselmotors benötigt und im Turbolader verdichtet wird, gelangt durch den Saugstutzen (82000) oder den Schalldämpfer (81000) in das Vorschaltrad (26000) und das Verdichterrad (25000). Sie durchströmt den Diffusor (79000) und verlässt den Turbolader durch den Druckstutzen am Luftaustrittsgehäuse (74000).

Die Zwischenwand (23000) trennt den Luftraum vom Gasraum. Durch den Kanal (X) wird Sperrluft vom Verdichter zur Labyrinthdichtung des Turbinenrotors geleitet. Die Dichtung verhindert, dass Abgase in den Ausgleichkanal (Z) und den Lagerraum strömen können.

Die Kanäle Y (Verdichterseite) und Z (Turbinenseite) ermöglichen den Druckausgleich der Lagerräume und verhindern Ölverluste.

Der Rotor läuft in elastisch abgestützten Wälzlager, die an beiden Enden leicht zugänglich sind. Jede Lagerstelle hat eine eigene Schmiervorrichtung. Die Lagerraumdeckel haben je eine Öffnung zum Öleinfüllen und Ölablassen. Ein Schauglas pro Lagerraumdeckel gewährt Einblick in den Lagerraum.

2 Mode of operation

The turbocharger consists of two machines, a turbine and a compressor which are mounted on a common shaft.

The exhaust gases of the diesel engine flow through the gas inlet casing (51000) and the nozzle ring (56001).

The turbine (29000) uses the energy contained in the exhaust gas to drive the compressor and inducer wheel (25000/26000), whereby the compressor draws in fresh air and precompressed air is forced into the cylinders.

The exhaust gases are led into the open air through the gas outlet casing (61000) and the exhaust pipes.

The air which is necessary for the operation of the diesel engine and which is compressed in the turbocharger passes through the suction branch (82000) or the silencer (81000), into the inducer wheel (26000) and the compressor wheel (25000). It then passes through the diffuser (79000) and leaves the turbocharger through the volute of the air outlet housing (74000).

The partition wall (23000) separates the air from the gas. Sealing air from the compressor is led into the labyrinth seal of the turbine rotor through the channel (X). The seal prevents exhaust gases from flowing into the compensation channel (Z) and the bearing space.

The channels Y (compressor side) and Z (turbine side) provide pressure compensation in the bearing spaces and prevent oil loss.

The rotor runs in elastically mounted rolling contact bearings which are easily accessible at either end. Each bearing point has its own lubrication device. The bearing space covers have openings for filling and draining oil. One sightglass in each bearing space cover allows inspection of the bearing space.

3 Bestimmungsgemässe Verwendung

Dieser von ABB Turbo Systems gelieferte Turbolader ist ausschliesslich für den Einsatz an Dieselmotoren entwickelt worden, um die für den Betrieb des Dieselmotors benötigte Luftmenge und den notwendigen Ladedruck zu erzeugen.

Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als Sonderanwendung, die ABB Turbo Systems abklären muss. Für weitergehende Anwendungen haftet der Hersteller nicht.

Dieser Turbolader ist nach dem Stand der Technik und nach den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut und betriebssicher.

Vom Turbolader können dennoch Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter ausgehen oder der Turbolader und andere Sachwerte beschädigt werden, wenn er nicht von geschultem Personal oder nicht sach- und bestimmungsgemäss eingesetzt wird.

Bestimmungsgemässes Verwenden des Turboladers schliesst auch das Einhalten der Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungsbedingungen ein, die vom Hersteller vorgeschrieben sind.

Der Turbolader darf nur in technisch einwandfreiem Zustand, seiner Bestimmung entsprechend und unter Beachtung des Betriebshandbuches bedient und benutzt werden.

Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen.

Eigenmächtige Veränderungen am Turbolader schliessen eine Haftung des Herstellers für daraus entstehende Schäden aus.

Der Turbolader ist für den Dieselmotor, einschliesslich Drehzahl und Leistung, spezifiziert. Wird er anderweitig verwendet, lehnt ABB Turbo Systems alle Garantieansprüche ab.

3 Correct application

This turbocharger supplied by ABB Turbo Systems has been developed exclusively for use on diesel engines to generate the volume of air and the pressure necessary for the operation of the diesel engine.

Any other usage shall be regarded as a special application which must be clarified with ABB Turbo Systems. The manufacturer accepts no liability for other applications.

This turbocharger was built in accordance with state of the art technology and the recognized safety regulations and is safe for operation.

Nonetheless, the turbocharger can cause injury or death to the user or a third party, or damage to the turbocharger itself or to other property if it is not operated by trained personnel, or if it is used incorrectly, or for purposes other than that for which it was intended.

Correct application of the turbocharger also includes observation of the operating, maintenance and repair conditions specified by the manufacturer.

The turbocharger should only be operated and used in a technically perfect condition, for its intended purpose and in compliance with the operation manual.

Defects which could affect safety must be eliminated immediately.

The manufacturer shall not accept liability for damages resulting from unauthorized alterations to, or interference with, the turbocharger.

The turbocharger has been designed for the diesel engine described including speed and output. If it is used otherwise ABB Turbo Systems shall reject all guarantee claims.

4 Organisatorische Massnahmen

Ergänzend zum Betriebshandbuch sind zusätzlich die allgemeinen, gesetzlichen Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz im Verwender-land zu beachten.

Das gilt auch für das Bereitstellen und Tragen von persönlichen Schutzausrüstungen.

Unter Beachtung des Betriebshandbuches ist der sicherheits- und gefahrenbewusste Umgang des Personals an und mit dem Turbolader regelmässig zu überprüfen.

Der Turbolader ist bei sicherheitsrelevanten Veränderungen oder bei entsprechendem Betriebsverhalten sofort stillzusetzen. Die Störung ist der dafür zuständigen Person oder Stelle zu melden.

Veränderungen und An- und Umbauten am Turbolader, die die Sicherheit beeinträchtigen könnten, müssen vorher von ABB Turbo Systems AG genehmigt werden.

5 Originalteile und Sicherheit

Originalteile und Zubehör sind speziell für den von ABB Turbo Systems gelieferten Turbolader konzipiert.

Wir machen ausdrücklich darauf aufmerksam, dass nicht von uns gelieferte Originalteile und Zubehör auch nicht von uns geprüft und freigegeben sind.

Der Einbau und/oder die Verwendung solcher Produkte kann daher die konstruktiv vorgegebene Eigenschaften des Turboladers negativ verändern.

Dadurch kann die aktive und/oder passive Sicherheit des Turboladers nachteilig beeinflusst werden.

Für Schäden, die durch das Verwenden von Nicht-Originalteilen und entsprechendem Zubehör entstehen, schliesst ABB Turbo Systems jede Haftung aus.

4 Organizational measures

In addition to this manual, the general, statutory regulations applicable in the respective country for the prevention of accidents and the protection of the environment must be observed.

This also applies to the provision and wearing of personnel protection equipment.

The safety and risk consciousness of the personnel working at and with the turbocharger shall be checked regularly in accordance with the manual.

The turbocharger must be shut down immediately in the event of alterations affecting safety or of corresponding operating behaviour. The fault should be reported to the person or department responsible.

Additions to, and alterations and conversions of, the turbocharger which could impair safety, require the prior approval of ABB Turbo Systems.

5 Original parts and safety

Original parts and accessories are especially designed for the turbocharger supplied by ABB Turbo Systems.

We wish to state clearly that parts and accessories not supplied by us have not been tested and approved by us.

The installation and/or the use of such products can thus have a negative effect on design features of the turbocharger.

This in turn can be detrimental to the active and/or passive safety of the machine.

ABB Turbo Systems shall not be liable for any damage caused by using non-original parts and accessories.

6 Befähigung des Personals

Der Turbolader darf nur von ausgebildetem und autorisiertem Personal bedient und gewartet werden.

Arbeiten an mechanischen Bauteilen, wie Lagern oder Rotoren dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden, das von ABB ausgebildet ist.

Es ist sicherzustellen, dass nur dazu beauftragtes Personal am Turbolader tätig wird.

7 Kundendienst

Für Ersatzteilbestellungen, technische Rückfragen und Wartungsarbeiten finden Sie am Ende von diesem Handbuch eine Liste mit einer aktualisierten, weltweiten Übersicht von Service-Stationen der ABB Turbo Systems.

8 Ausführungsvarianten

Dieses Betriebshandbuch und das Verzeichnis der Teilenummern (s. Kap. 7) sind gültig für unterschiedliche Ausführungsvarianten von Turboladern.

Deshalb kann es vorkommen, dass im Verzeichnis der Teilenummern auch Teile aufgelistet sind, die beim gelieferten Turbolader nicht vorhanden sind.

6 Qualification of personnel

The turbocharger may only be operated and maintained by skilled and authorized personnel.

Work on mechanical components, such as bearings or rotors may only be carried out by expert personnel trained by ABB.

It must be ensured that only authorized personnel work on the turbocharger.

7 After-sales service

For spare parts orders, technical inquiries and maintenance work there is a list at the end of this manual with an updated, worldwide guide to service stations of ABB Turbo Systems.

8 Various models

This instruction manual and the parts directory (see chap. 7) are valid for various turbocharger models.

For this reason it can occur that parts are listed in the parts directory which are not present on the turbocharger supplied.

9 Lagern neuer Turbolader

Von ABB Turbo Systems neu gelieferte Turbolader sind ab Lieferdatum 12 Monate lang, ohne zusätzliche Konservierungsmassnahmen, an trockenen Orten mit einer durchschnittlichen Luftfeuchtigkeit von 40 bis 70% lagerbar.

Bei längerer Lagerung der Turbolader muss wie in Kap. 6 vorgegangen werden.

10 Abkürzungen

Folgende Abkürzungen werden verwendet:

Abschn.	Abschnitt
Bh	Betriebshandbuch
bzw.	beziehungsweise
Fig.	Abbildung
Kap.	Kapitel
kpl.	komplett
Kühlw.	Kühlwasser
Nr.	Nummer
o.ä.	oder ähnliches
s.	siehe
Tab.	Tabelle
Temp.	Temperatur
TL	Turbolader
TS	Turbinenseite
U	Umdrehungen
ü.d.M.	über dem Meer
VS	Verdichterseite
zB.	zum Beispiel
-	Arbeitsschritte / Aufzählungen
+	zus. Arbeitsschritte bei Optionen
↙	Hinweise für den Zusammenbau

9 Storage of new turbochargers

Turbochargers supplied by ABB Turbo Systems can be stored for 12 months as of the date of delivery without any additional conservation measures in a dry place with an average air humidity of 40 to 70 %.

If the turbocharger has to be stored for a longer period please proceed as set out in chap. 6.

10 Abbreviations

The following abbreviations are being used:

CE	Compressor end
chap.	Chapter
e.g.	For example
fig.	Figure
No.	Number
RPM	Revolution per minute
sec.	Section
Temp.	Temperature
TC	Turbocharger
TE	Turbine end
-	Working steps / Enumerations
+	Add. working steps for options
↙	Notes for assembling

11 Leistungsschild Turbolader

11 Rating plate Turbocharger

ABB		ABB Turbo Systems Ltd CH 5401 Baden	
9	Type		10
1	HT		1
2	n_{Mmax}	1	t_{Mmax}
6	n_{Bmax}	S	t_{Bmax} °C
7	HZ L 439 / 89 P3		5
11	kg		3
Year		Application according to the Operation Manual	
made in Switzerland			

Einsatzgrenzen:

- 1** n_{Mmax} , t_{Mmax} : Turbolader - Einsatzgrenzen bei Motorüberlast (110%), **Nur im Prüfstandbetrieb**, wenn nicht anders mit dem Motorenbauer vereinbart.
- 2** n_{Bmax} , t_{Bmax} : Turbolader - Einsatzgrenzen in Betrieb
 n = Turbolader - Drehzahl
 t = Abgastemperatur vor Turbine

Operational limits:

- 1** n_{Mmax} , t_{Mmax} : Turbocharger - operational limits at engine overload (110%), **For test trials only**, if not otherwise agreed with the engine manufacturer.
- 2** n_{Bmax} , t_{Bmax} : Turbocharger - operational limits in service
 n = Turbocharger speed
 t = Exhaust gas temperature before turbine

Wechselzeiten von Turboladerkomponenten:

- 3** Wechselzeit der Lager in 1000h
- 4** Wechselzeit des Verdichters in 1000h
Ohne Angaben: 100'000h
- 5** Wechselzeit der Turbine in 1000h
Ohne Angaben: 100'000h

Replacement intervals for turbocharger components:

- 3** Replacement interval for the bearings in 1000h
- 4** Replacement interval for the compr. wheel in 1000h
Unless otherwise stated: 100'000h
- 5** Replacement interval for the bladed shaft in 1000h
Unless otherwise stated: 100'000h

Weitere Angaben:

- 6** Kunden Part-Nummer
- 7** Feld für die Sonderausführungs Bezeichnung
- 8** Gewicht des Turboladers in kg
- 9** Turbolader-Typ
- 10** Serien-Nummer
- 11** Baujahr des Turboladers

Further descriptions:

- 6** Customer part-number
- 7** Space for the special design designation
- 8** Weight of the turbocharger in kg
- 9** Turbocharger type
- 10** Serial number
- 11** Year of construction of the turbocharger

**Hinweis**

Für die auf dem Leistungsschild angegebenen Werte bezüglich Einsatzgrenzen und Wechselzeiten gelten die mit dem Motorenbauer vereinbarten Bedingungen.

**Note**

The conditions agreed with the engine manufacturer apply to the values stated on the rating plate with regard to operational limits and replacement intervals.

**Vorsicht !**

Der Turbolader darf nur bis zu den auf dem Leistungsschild angegebenen Einsatzgrenzen n_{Bmax} , t_{Bmax} betrieben werden. Diese sind mit dem Motorenbauer **anwendungsspezifisch** festgelegt. Einsatzgrenzen n_{Mmax} , t_{Mmax} sind, wenn nicht anders vereinbart, nur im Prüfstandbetrieb zulässig.

Die Wechselzeiten der angegebenen Turboladerkomponenten sind unbedingt einzuhalten!

Turboladerkomponenten mit abgelaufener Betriebsdauer dürfen unter keinen Umständen weiter verwendet werden!

**Caution !**

The turbocharger is to be used only up to the application limits specified on the rating plate n_{Bmax} , t_{Bmax} . These are determined with the engine manufacturer for the **specific application**.

Unless otherwise agreed operational limits n_{Mmax} , t_{Mmax} are allowed for test trials only.

The replacement intervals for the turbocharger components specified must be observed without fail!

Turbocharger components whose permissible operating times have expired may not be used again under any circumstances!

Instructions on safety and hazards
Sicherheits- und Gefahrenhinweise

1

1 Sicherheit

Inhalt

1	Einleitung	2
2	Definition von Sicherheitshinweisen	2
3	Warnschilder am Turbolader	3
4	Sicherer Betrieb und Unterhalt.....	4
4.1	Arbeitssicherheit und Arbeitsplatzsicherheit.....	4
4.2	Schweissarbeiten.....	5
4.3	Sicherheit beim Inbetriebnehmen und beim Betrieb.....	5
4.4	Sicherheit beim Reinigen.....	6
4.5	Sicherheit bei Demontage, Montage, Instandhaltung und Störungsbehebung ...	6
4.6	Sicherheit beim Ausserbetriebnehmen oder Konservieren.....	6
5	Gefährdung bei Betrieb und Unterhalt.....	7
5.1	Mechanische Gefährdung im Betrieb.....	7
5.2	Mechanische Gefährdungen bei Arbeiten am Turbolader.....	7
5.3	Gefährdung durch Lärm.....	8
5.4	Gefährdung durch heisse Oberflächen und Substanzen	9
5.5	Gefährdung durch Betriebs- und Hilfsstoffe	10
5.6	Gefährdung durch den Umgang mit Isolationsmaterialien.....	11
5.7	Gefährdung durch elektrische Komponenten.....	12
6	Heben von Lasten.....	12

1 Safety

Contents

1	Introduction	2
2	Definition of Safety instructions.....	2
3	Warning plates on the turbocharger.....	3
4	Safe operation and maintenance	4
4.1	General work safety and work area safety.....	4
4.2	Welding work.....	5
4.3	Safety during commissioning and operation	5
4.4	Safety during cleaning	6
4.5	Safety during disassembly, assembly, maintenance and troubleshooting	6
4.6	Safety when taking out of operation or preparation for mothballing	6
5	Hazards during operation and maintenance	7
5.1	Mechanical hazards during operation	7
5.2	Mechanical hazards when working on the turbocharger.....	7
5.3	Hazards due to noise	8
5.4	Hazards due to hot surfaces and substances	9
5.5	Hazards due to operating and auxiliary materials	10
5.6	Hazards when handling insulating materials.....	11
5.7	Hazards due to electrical components.....	12
6	Handling loads	12

1 Einleitung

Von ABB Turbo Systems hergestellte Turbolader entsprechen dem Stand der Technik und den einschlägigen Anforderungen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz zum Zeitpunkt des Baus des Turboladers. Der Turbolader ist somit betriebssicher. Trotzdem können beim Betrieb des Turboladers und bei Arbeiten am Turbolader Restrisiken bestehen, die:

- vom Turbolader selbst und seinem Zubehör ausgehen.
- von verwendeten Betriebsmitteln und Betriebs- und Hilfsstoffen ausgehen.
- die Folge eines ungenügenden Beachtens von Sicherheitshinweisen sind.
- die Folge eines ungenügenden und nicht sachgemässen Ausführens von Wartungs- und Prüfarbeiten sind.

Der Betreiber ist für die organisatorischen Massnahmen verantwortlich, welche den sicheren Umgang seines Personals mit dem Turbolader regeln.

Alle in diesem Kapitel enthaltenen Hinweise sind für einen sicheren und störungsfreien Betrieb des Turboladers und bei Arbeiten am Turbolader zu beachten.

Ebenso sind alle weiteren, speziell gekennzeichneten Sicherheitshinweise (siehe Abschnitt Definition von Sicherheitshinweisen) in jedem Kapitel dieses Handbuchs zu beachten.

2 Definition von Sicherheitshinweisen

Folgende Symbole und Benennungen werden in diesem Handbuch verwendet, welche die Sicherheit betreffen oder die auf mögliche Gefährdungen hinweisen:



Vorsicht !

Definition Vorsicht

Es kann zu folgenschweren Maschinen- oder Sachschäden führen, wenn Arbeits- und Bedienungsanweisungen mit diesem Symbol und dem Wort **Vorsicht** nicht oder ungenau befolgt werden.

- ▶ **Vorsichtshinweise müssen immer eingehalten werden.**

1 Introduction

Turbochargers manufactured by ABB Turbo Systems are state of the art and comply with the respective health and safety standards in effect at the time the turbocharger was built. This ensures safe operation of the turbocharger. Nevertheless, there may be some residual risks during operation and work on the turbocharger which:

- are caused by the turbocharger itself or its accessories.
- are caused by the operating equipment used and supplies or materials.
- are a consequence of insufficient observance of safety instructions.
- are a consequence of insufficient or inappropriate performance of maintenance and inspection work.

The operating company is responsible for the organisational measures that regulate the safe handling of the turbocharger by its personnel.

All instructions contained in this chapter must be observed for safe and trouble-free operation of the turbocharger and during all work on the turbocharger.

All further safety instructions contained and specifically identified in every chapter of this manual (see the section Definition of safety instructions) must also be observed.

2 Definition of Safety instructions

The following symbols and terms used in this manual concern safety or refer to possible hazards:



Caution !

Definition of Caution

Serious machine or property damage may occur if work and operating instructions marked with this symbol and the word **Caution** are either not followed or not followed precisely.

- ▶ **Caution signs must be observed at all times.**



Warnung

Definition Warnung

Es kann zu ernsthaften Personenschäden bis zu Unfällen mit tödlichen Folgen führen, wenn Arbeits- und Bedienungsanweisungen mit diesem Symbol und dem Wort **Warnung** nicht oder ungenau befolgt werden.

- **Warnhinweise müssen immer eingehalten werden.**



Warning

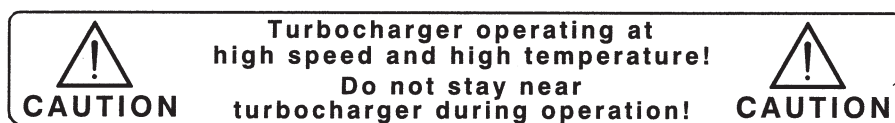
Definition of Warning

Serious personal injuries and even accidents with fatal consequences may occur if work and operating instructions marked with this symbol and the word **Warning** are either not followed or not followed precisely.

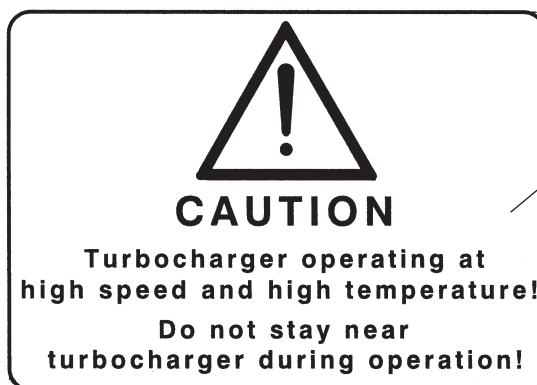
- **Warning signs must be observed at all times.**

3 Warningsigns on the Turbocharger

3 Warning plates on the turbocharger



72080



81080

Teilenummer / Part no	Grösse / Size	Typ
72080	175 x 22	RR131
81080	74 x 52	VTR184 ÷ VTR254; RR153; RR151/181/221; VTC..4
	105 x 74	VTR304 ÷ VTR714

Tabelle Warnschilder / Table of warning plates

Bei Turboladern, die unisoliert an den Motorenbauer geliefert werden, müssen die Warnschilder nachträglich auf die Isolation angebracht werden. Dies liegt in der Verantwortung des Motorenbauers.

Warnschilder, die durch ABB Turbo Systems am Turbolader angebracht wurden, dürfen nicht entfernt werden. Unlesbare Warnschilder müssen durch neue ersetzt werden. Weiterführende Informationen sind bei ABB Turbolader Servicestellen erhältlich.

4 Sicherer Betrieb und Unterhalt

Die hier aufgeführten Hinweise dienen der Personensicherheit und ermöglichen zusammen mit den Hinweisen im Abschnitt Gefährdung bei Betrieb und Unterhalt in diesem Kapitel einen sicheren Umgang mit dem Turbolader.

4.1 Arbeitssicherheit und Arbeitsplatzsicherheit



Warnung

Sturzgefahr

Bei Arbeiten auf dem Turbolader besteht Sturzgefahr.

- ▶ Nicht auf den Turbolader oder angebaute Teile steigen oder diese als Aufstiegshilfen verwenden.
- ▶ Bei Arbeiten über Körperhöhe sind die dafür geeigneten Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen zu verwenden.

- Allgemeine Unfallverhütungsvorschriften einhalten.
- Nur in physisch und psychisch stabiler Verfassung am Turbolader arbeiten.
- Der jeweiligen Arbeit angemessene Schutzausrüstung tragen, wie:
 - Helm
 - Gehörschutz
 - Schutzbrille
 - Schutzhandschuhe
 - Sicherheitsschuhe
 - Schutzkleidung
 - Haarnetz (bei langen Haaren)
 - Atemschutzmaske

Turbochargers supplied to the enginebuilder without insulation must be fitted later with warning plates to be affixed to the insulation. This is the responsibility of the enginebuilder.

Warning plates must be affixed at the designated locations and must be easily visible. For additional information, please contact an ABB Turbocharger service station.

4 Safe operation and maintenance

The instructions specified in this section are for the safety of personnel. Together with the instructions in the Hazards during operation and maintenance section, they allow the user to safely use the turbocharger.

4.1 General work safety and work area safety



Warning

Risk of falling

There is the risk that someone can fall when working on the turbocharger.

- ▶ Do not climb on the turbocharger or on parts attached to it or use these as climbing aids.
- ▶ When working at levels above the head, use climbing aids and work platforms suitable for this purpose.

- Comply with the general accident prevention regulations.
- Only perform work on the turbocharger when you are in a physically and psychologically stable condition.
- Wear appropriate protective equipment, such as:
 - Helmet
 - Hearing protection
 - Safety goggles
 - Safety gloves
 - Safety boots
 - Protective clothing
 - Hair net (for long hair)
 - Respirator mask

- Nur mit geeigneten Werkzeugen, sowie einwandfreien Geräten und Arbeitsmitteln arbeiten.
- Elektrowerkzeuge müssen einwandfrei geerdet und die Anschlusskabel dürfen nicht beschädigt sein.
- Arbeitsplatz sauber halten, lose Gegenstände wegräumen, Bodenhindernisse entfernen.
- Boden, Geräte und Turbolader sauber halten.
- Ölbindemittel bereithalten und Ölauffangwannen bereitstellen oder aufstellen.
- Leckagen beseitigen.
- Brandschutzmittel und Löschmittel bereithalten.
- Only work with suitable tools and with equipment and appliances that function properly.
- Power tools must be properly earthed and cables must be undamaged.
- Keep the workplace clean, clear away any loose objects and obstacles on the floor.
- Keep the floor, equipment and turbocharger clean.
- Have oil absorbent materials ready and provide or keep oil pans at hand.
- Clean up any spills.
- Have fire protection means and extinguishing agents available.

4.2 Schweißarbeiten

- Bei Schweißarbeiten oberhalb des Turboladers unbedingt den Filterschalldämpfer abdecken, damit die Filtermatte nicht beschädigt wird.
- Brennbare Gegenstände und Substanzen aus dem Bereich des Funkenflugs entfernen.
- Alle Anschlüsse am Turbolader abdecken, damit keine Fremdkörper in den Turbolader gelangen können.

4.3 Sicherheit beim Inbetriebnehmen und beim Betrieb

- Vor Arbeitsbeginn Sichtprüfung der Arbeitsumgebung durchführen.
- Hindernisse und herumliegende Gegenstände beseitigen.
- Vor dem Inbetriebnehmen sämtliche Leitungen von und zum Turbolader auf Beschädigungen und Lecks kontrollieren.
- Jede Arbeitsweise unterlassen, welche die Sicherheit am Turbolader beeinträchtigen könnte.
- Turbolader ungefähr alle 12 Betriebsstunden, beziehungsweise mindestens einmal am Tag auf erkennbare Schäden und Mängel prüfen.
- Schäden und Veränderungen des Betriebsverhaltens sofort der zuständigen Stelle melden.
- Im Schadensfall Turbolader sofort ausser Betrieb nehmen und gegen unbeabsichtigtes und unbefugtes Benutzen sichern.
- Beim Einschalten von Hilfsenergien (Hydraulik, Pneumatik, Elektrizität, Wasser) ist auf mögliche Gefährdungen in Folge von Zuführung dieser Energien zu achten.

4.2 Welding work

- When performing welding work above the turbocharger, always cover the filter silencer to prevent it or the filter mat from being damaged.
- Keep flammable objects and substances out of the vicinity of flying sparks.
- Make sure that all connections on the turbocharger are close, so that no foreign object get inside the turbocharger.

4.3 Safety during commissioning and operation

- Visually inspect your working environment before starting work.
- Remove any obstacles and objects littering the workplace.
- Check all pipes to and from the turbocharger for damage and leaks before commissioning.
- Avoid all operational practice which could negatively affect safety at the turbocharger.
- Check turbocharger for recognisable damage or defects approximately every 12 hours of operation, or at least once a day.
- Report all damage and all alterations of operational characteristics to the responsible department immediately.
- In case of turbocharger damage, shut down immediately and safeguard against accidental/unauthorized use.
- When switching on operating energy supplies (hydraulics, pneumatics, electricity, water), pay attention to the risks that may occur as a consequence of this energy input.

4.4 Sicherheit beim Reinigen

Für die Reinigung werden möglicherweise Reinigungs- und Lösungsmittel verwendet. Dazu unbedingt die Sicherheitshinweise im Abschnitt Gefährdung durch Betriebs- und Hilfsstoffe beachten.

- Vor dem Reinigen den Boden gegen unbeabsichtigtes Eindringen von Reinigungs- und Lösungsmittel schützen.
- Angemessene Schutzkleidung tragen.
- Vor und nach der Reinigung Elektrokabel auf Scheuerstellen und Beschädigungen überprüfen.

4.5 Sicherheit bei Demontage, Montage, Instandhaltung und Störungsbehebung

- Vorgeschriebene Einstell-, Service-, sowie Inspektionsarbeiten und Inspektionsintervalle einhalten.
- Bedienpersonal vor Beginn über alle Service- und Instandsetzungsarbeiten informieren.
- Vor dem Öffnen eines Deckels, beziehungsweise Entfernen einer Schutzvorrichtung des Turboladers, muss der Motor abgestellt und der Turbolader zum Stillstand gekommen sein.
- Sicherstellen, dass die Ölzufuhr unterbrochen ist, besonders bei externer Ölversorgung.
- Den Motor erst in Betrieb nehmen, nachdem alle Teile wieder ordnungsgemäß montiert wurden.



Vorsicht !

Mechanische Arbeiten am Turbolader
Mögliche Schädigung oder Zerstörung von Bauteilen am Turbolader.

- ▶ Nur Arbeiten ausführen, die in diesem Handbuch beschrieben sind.
- ▶ Nur Arbeiten ausführen, für die eine Ausbildung durchgeführt wurde.

4.6 Sicherheit beim Ausserbetriebnehmen oder Konservieren

- Rotor gegen Drehen sichern. Der Rotor kann allein durch Kaminzug drehen.
- Turbolader vor dem Konservieren reinigen.
- Angemessene Schutzkleidung tragen.

4.4 Safety during cleaning

It is possible that detergents or solvents will be used for cleaning. In this case, the safety instructions of the Hazard due to operating materials and supplies section in this chapter must always be observed.

- Protect the floor against unintentional penetration of detergents or solvents before starting cleaning operations.
- Wear appropriate protective clothing.
- Inspect the electric cables for abrasion and damaged areas before and after your cleaning work.

4.5 Safety during disassembly, assembly, maintenance and troubleshooting

- Observe the specified adjustment, service as well as inspection and inspection-work intervals.
- Inform operating personnel about all service and repair work before beginning.
- Before opening a cover or removing a protective device on a turbocharger, the engine must be switched off and the turbocharger must have come to a standstill.
- Ensure that the turbocharger oil supply is switched off, especially for external oil supply.
- Put the engine into operation only after all parts have been refitted properly.



Caution !

Mechanical work on the turbocharger
Possible damage to or destruction of components on the turbocharger.

- ▶ Perform only those tasks that are described in this manual.
- ▶ Perform work only for which training has been carried out.

4.6 Safety when taking out of operation or preparation for mothballing

- Secure rotor against turning. The rotor can rotate due to the stack draught alone.
- Clean the turbocharger prior to preparing for mothballing.
- Wear appropriate protective clothing.

5 Gefährdung bei Betrieb und Unterhalt

5.1 Mechanische Gefährdung im Betrieb

Im normalen Betrieb gehen vom Turbolader keine mechanischen Gefährdungen aus, wenn der Turbolader ordnungsgemäss angebaut wurde.



Warnung

Verletzungsgefahr

Berührung mit rotierenden Teilen kann zu schweren Verletzungen führen. Der Turbolader darf nie ohne Filterschalldämpfer oder Luftsaugstutzen betrieben werden. Beim Stillstand des Motors kann der Rotor allein durch Kaminzug drehen.

- ▶ Turbolader vorschriftsgemäss betreiben.
- ▶ Rotor bei Wartungsarbeiten gegen unbeabsichtigte Rotation sichern.

5 Hazards during operation and maintenance

5.1 Mechanical hazards during operation

During normal operation, no mechanical hazards emanate from the turbocharger if it has been installed properly.



Warning

Risk of injury

Contact with rotating parts can lead to serious injuries. The turbocharger must never be operated without a filter silencer or an air suction branch. When the engine is at a standstill, the rotor can turn on its own because of stack draught.

- ▶ Operate the turbocharger in accordance with instructions.
- ▶ During maintenance work, secure the rotor against unintentional rotation.

5.2 Mechanische Gefährdungen bei Arbeiten am Turbolader

Bei Wartungsarbeiten können durch den unsachgemässen Umgang mit Komponenten, durch die Missachtung von Arbeitssicherheitsvorschriften, durch mangelnde Sorgfalt oder als Folge mangelhafter Ausbildung verschiedene Risiken entstehen.



Warnung

Mechanische Gefährdung

Durch mechanische Einflüsse als Folge von riskanten, nicht sachgerechten Arbeitsweisen können schwere Personenschäden oder Unfälle mit tödlichen Folgen entstehen.

- ▶ Allgemeine Regeln zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung beachten.
- ▶ Arbeitsplatzsicherheit gewährleisten.
- ▶ Nur Arbeiten ausführen, die in diesem Handbuch beschrieben sind.
- ▶ Nur Arbeiten ausführen, für die eine Ausbildung durchgeführt wurde.

5.2 Mechanical hazards when working on the turbocharger

During maintenance work, various risks can occur through the improper handling of components, through the non-observance of work instructions, due to inadequate care or as a consequence of insufficient training.



Warning

Mechanical hazards

Serious personal injuries or accidents with fatal consequences can occur through mechanical influences as a result of risky, improper working methods.

- ▶ Heed the general rules for work safety and accident prevention.
- ▶ Ensure the safety of the work area.
- ▶ Perform only those tasks that are described in this manual.
- ▶ Perform work only for which training has been carried out.

5.3 Gefährdung durch Lärm

Die Lärmentwicklung im Betrieb wird durch die Einbauverhältnisse und die Betriebsbedingungen beeinflusst. Lärm mit einem Pegel von über 85 dB(A) wirkt schädigend.



Warnung

Gefahr durch Lärm

Einwirkung von Lärm kann zu Schädigungen des Gehörs, Beeinträchtigungen der Gesundheit und des psychischen Zustands, sowie zu Irritationen und Verminderung der Aufmerksamkeit führen.

- ▶ Bei laufendem Motor immer Gehörschutz tragen.
- ▶ Ab 85 dB(A) immer Gehörschutz tragen.

Richtwerte für die maximale Aufenthaltsdauer im Bereich von Lärmemissionen (Quellenangabe: Unfallverhütungsvorschriften für Unternehmen der Seefahrt UVV See):

5.3 Hazards due to noise

The development of noise during operation is influenced by the installation and operating conditions. Noise with a level exceeding 85 dB(A) has a damaging effect.



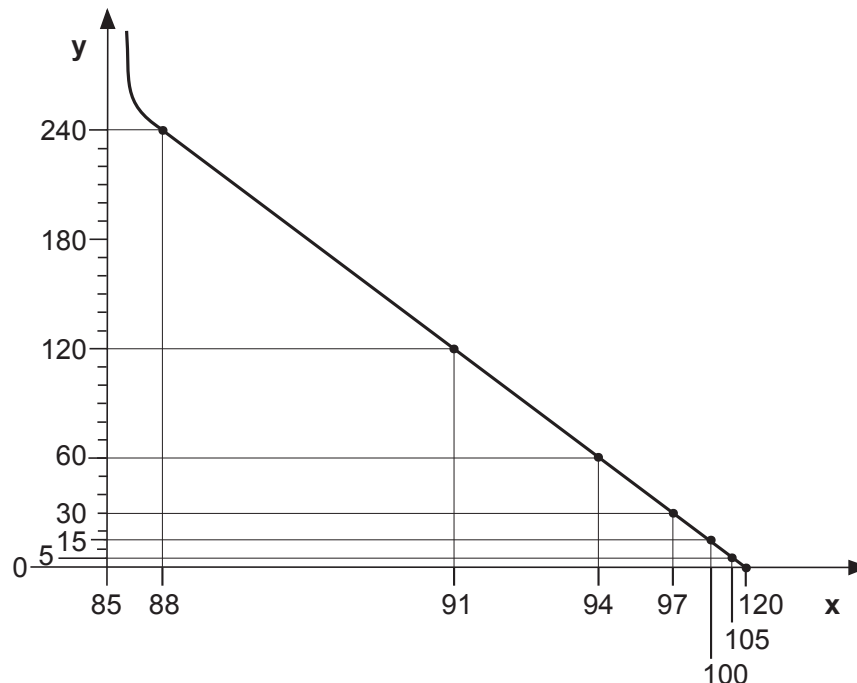
Warning

Hazards due to noise

The effects of noise can lead to hearing impairment, damage to health and the mental state as well as to irritation and diminished attention.

- ▶ Always wear ear protection when the engine is running.
- ▶ Above a level of 85 dB(A) wear ear protection at all times.

Reference values for the maximal duration of stay in the area of noise emissions (source: Accident Prevention Regulations for Companies Engaged in Shipping):



x	Lärmpegel [dB(A)] / Noise level [dB(A)]
y	Maximale Aufenthaltsdauer [min], pro Arbeitstag / Maximal duration of stay [min], per work day

5.4 Gefährdung durch heiße Oberflächen und Substanzen

Im Betrieb werden Oberflächen des Turboladers und angebaute Teile, sowie Betriebsstoffe (Schmieröl) heiß. Die Oberflächentemperatur ist von der Wirksamkeit der vorhandenen Isolierung abhängig. Die Höhe der Temperatur kann in Bereichen liegen, wo Verbrennungen möglich sind.



Warnung

Verbrennungsgefahr

Berührung heißer Oberflächen oder Kontakt mit heißen Betriebsstoffen kann zu schweren Verbrennungen führen.

- ▶ Heiße Oberflächen nicht berühren, Warnschild am Turbolader beachten.
- ▶ Hitzebeständige Schutzhandschuhe und Schutzkleidung tragen.
- ▶ Den Turbolader vor Ausführung von Arbeiten abkühlen lassen.



Warnung

Heiße Oberflächen am unisolierten Turbolader

Folgeschwere Personenschäden (Verbrennungen) können von unisolierten Turboladern ausgehen.

Je nach Bestellung durch den Motorenbauer wird der Turbolader von ABB Turbo Systems ohne Isolation ausgeliefert. In diesem Fall ist der Motorenbauer für die sachgemäße Isolation des Turboladers verantwortlich, respektive für den Schutz gegen Berührung von heißen Oberflächen.

- ▶ Die Angaben und Vorschriften des Motorenbauers zum Schutz vor heißen Oberflächen der Turbolader sind zwingend einzuhalten.

5.4 Hazards due to hot surfaces and substances

During operation, turbocharger surfaces and attached parts as well as operating materials (lubricating oil) become hot. The surface temperature is dependent on the effectiveness of the insulation being used. The temperature can become high enough so that it falls into ranges where burns are possible.



Warning

Risk of burning

Touching hot surfaces or contact with hot operating materials can lead to serious burns.

- ▶ Do not touch hot surfaces and heed the warning plate on the turbocharger.
- ▶ Wear heat-resistant protective gloves and protective clothing.
- ▶ Allow the turbocharger to cool down before carrying out any work.



Warning

Hot surfaces on uninsulated turbochargers

Uninsulated turbochargers can cause serious personal injuries (burns).

The turbocharger is supplied by ABB Turbo Systems without insulation depending on the order from the engine builder. In this case, the engine builder is responsible for insulating the turbocharger properly or for providing protection against hot surfaces being touched.

- ▶ The engine builder's instructions and specifications about protection against hot turbocharger surfaces must be observed in every case.

5.5 Gefährdung durch Betriebs- und Hilfsstoffe

Betriebs- und Hilfsstoffe sind Substanzen, die für den Betrieb oder die Ausführung von Wartungsarbeiten gebraucht werden. Öle, Fette, Kühlmittel, Reinigungs- und Lösungsmittel, Säuren etc. können als Gefahrenstoffe gelten. Betriebs- und Hilfsstoffe können leicht entzündlich und brennbar sein.



Warnung

Vergiftungsgefahr, Verätzungsgefahr

Einnehmen oder Einatmen von Dämpfen entsprechender Betriebs- und Hilfsstoffe oder der Kontakt mit solchen kann zu Gesundheitsschädigungen führen.

- ▶ Hautkontakt und Einatmen vermeiden.
- ▶ Schutzkleidung und Atemmaske tragen.



Warnung

Brandgefahr, Explosionsgefahr

Brennbare und leicht entzündliche Betriebs- und Hilfsstoffe können in Brand geraten, oder Dämpfe davon können zur Explosion führen.

- ▶ Kein offenes Feuer bei Reinigungsarbeiten zulassen.
- ▶ Reinigung im Freien durchführen, beziehungsweise für eine ausreichende Be- und Entlüftung sorgen.



Vorsicht !

Gefahr von Umweltschäden

Austreten von Betriebs- und Hilfsstoffen in die Atmosphäre oder Verschmutzung von Böden und Gewässern durch unsachgemäßes Entsorgen, kann zu Schädigungen der Umwelt führen.

- ▶ Betriebs- und Hilfsstoffe vorsichtig handhaben.

5.5 Hazards due to operating and auxiliary materials

Operating and auxiliary materials are substances used for operation or the execution of maintenance work. Oils, greases, coolants, cleaning agents and solvents, acids, etc. can be regarded as hazardous materials. Operating and auxiliary materials can be combustible and easily ignited.



Warning

Risk of poisoning, burning

Ingestion or inhalation of vapours of the corresponding operating and auxiliary materials or contact with such can cause damage to health.

- ▶ Avoid inhalation and contact with the skin.
- ▶ Wear protective clothing and a breathing mask.



Warning

Risk of fire, explosion

Combustible or easily ignited operating and auxiliary materials can burst into flame, or vapours from them can cause explosions.

- ▶ Do not allow any exposed flame during cleaning work.
- ▶ Perform cleaning outdoors or ensure for adequate aeration and ventilation.



Caution !

Risk of environmental damage

The escape of operating and auxiliary materials into the atmosphere or contamination of the ground and water due to improper disposal can lead to environmental damage.

- ▶ Handle operating and auxiliary materials carefully.

- Gebrauchsanweisungen, Sicherheitsdatenblätter und Gefahrenhinweise auf den Behältern der Betriebs- und Hilfsstoffe beachten.
 - Angemessene Schutzkleidung tragen.
 - Hautkontakt und Einatmen vermeiden.
 - Für ausreichende Be- und Entlüftung des Arbeitsraums sorgen.
 - Behälter nach Gebrauch sofort dicht verschliessen und wegräumen.
 - Gebrauchte Arbeits- und Hilfsstoffe sicher auffangen, in geeigneten Behältern getrennt aufbewahren und entsprechend den gesetzlichen Vorschriften fach- und umweltgerecht entsorgen.
 - Bei Leckagen oder nach Verschütten sofort geeignete Bindemittel ausstreuen und diese entsprechende den gesetzlichen Vorschriften fach- und umweltgerecht entsorgen.
- Heed the instructions for use, safety data sheets and hazard notices on the containers of the operating and auxiliary materials.
 - Wear appropriate protective clothing.
 - Avoid inhalation and contact with the skin.
 - Ensure that the work space is adequately ventilated.
 - Seal containers tightly immediately after use and put them away.
 - Collect used working and auxiliary materials safely, store them separately in suitable containers and dispose of them properly and in an environmentally compatible manner in accordance with statutory regulations.
 - In the event of leaks or after spilling, immediately spread a suitable binding agent and dispose of it properly and in an environmentally compatible manner in accordance with statutory regulations.

5.6 Gefährdung durch den Umgang mit Isolationsmaterialien



Warnung

Gefahr durch Isolationsmaterialien

Staub und Fasern aus Isolationsmaterial kann zu Gesundheitsschäden oder Irritationen führen. Ungeeignete, brennbare Isoliermaterialien bedeuten Feuergefahr.

- ▶ Vorsichtiger Umgang mit Isolationsmaterialien.

- Nur geeignete, nicht brennbare Isoliermaterialien verwenden.
- Für gute Durchlüftung am Arbeitsplatz sorgen.
- Angemessene Arbeitskleidung (Schutzbrillen, Staubmaske) tragen.
- Aufwirbeln von Staub vermeiden.
- Staubvermeidende Werkzeuge und Bearbeitungsverfahren anwenden.
- Verpackung erst am Arbeitsplatz entfernen.
- Besondere Sorgfalt beim Entfernen alter Dämmstoffe anwenden.
- Isolationsmaterialien fach- und umweltgerecht entsorgen, nach den lokal gültigen Vorschriften.



Warning

5.6 Hazards when handling insulating materials

Hazards due to insulating materials

Dust and fibres from insulating materials can cause damage to health or irritations. Unsuitable, combustible insulating materials signify a fire hazard.

- ▶ Handle insulating materials cautiously.

- Use only suitable, non-combustible insulating materials.
- Ensure that the work area is well ventilated.
- Wear suitable work clothing (protective glasses, dust mask).
- Avoid stirring up dust.
- Use tools and processes that keep dust to a minimum.
- Remove packing materials only in the work area.
- Take particular care when removing old insulating materials.
- Dispose of insulating materials in a proper and environmentally compatible way.

5.7 Gefährdung durch elektrische Komponenten



Warnung

Gefahr durch elektrische Komponenten

Elektrische Komponenten arbeiten mit Spannungen, welche für den Menschen eine Gefahr darstellen können.

- ▶ Sämtliche Arbeiten an oder mit elektrischen Komponenten dürfen nur von speziell ausgebildeten Fachkräften vorgenommen werden.
- ▶ Landesspezifische Vorschriften sind zu beachten.

5.7 Hazards due to electrical components



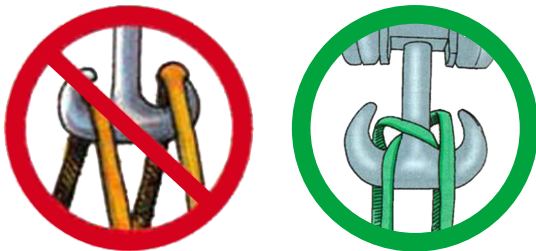
Warning

Hazards due to electrical components

Electrical components operate with voltages, which can present hazards to humans.

- ▶ All work on or with electrical components may only be performed by trained specialists.
- ▶ Heed any country-specific regulations.

6 Heben von Lasten



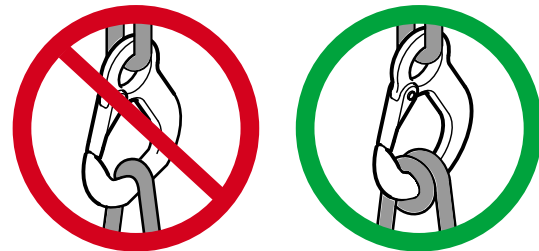
Warnung

Schwebende Lasten

Durch nicht regelkonform aufgehängte Lasten können folgenschwere Personenschäden, beziehungsweise Unfälle mit tödlichen Folgen entstehen.

- ▶ Baugruppen oder Einzelteile ab 25 kg sorgfältig, an technisch einwandfreien Hebezeugen mit ausreichender Tragfähigkeit befestigen.
- ▶ Auf korrektes Anhängen der Lasten am Kranhaken achten.
- ▶ Es darf sich niemand unter schwebenden Lasten aufhalten.

6 Handling loads

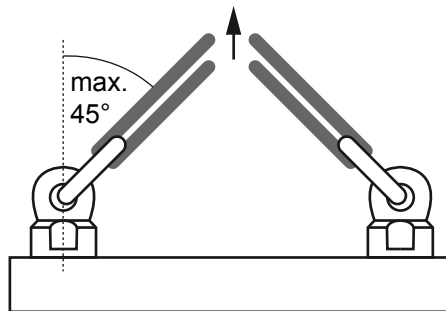


Warning

Suspended loads

Suspending loads in ways that do not comply with regulations can result in serious or fatal injuries.

- ▶ Carefully fasten assemblies or individual parts weighing more than 25 kg to technically perfect lifting gear with sufficient lifting capacity.
- ▶ Pay attention to correct attachment of the load to the crane hook.
- ▶ No one is permitted to stand beneath suspended loads.



Bei zwei oder mehr Anschlagpunkten darf der Anschlagwinkel von 45° nicht überschritten werden. Dadurch wird eine übermäßige Belastung durch Schrägzug vermieden.

- Bauteile des Turboladers befestigen, wie in den jeweiligen Handlungsschritten beschrieben.
- Vor dem Umschlingen, die Bauteile des Turboladers abkühlen lassen (maximal 80°C).
- Bei scharfen Kanten einen geeigneten Kanten-schutz einsetzen.
- Montagevorrichtungen müssen vollständig eingeschraubt sein und dürfen sich während des Einsatzes nicht lösen.
- Montagevorrichtungen nur für die beschriebenen Anwendungen verwenden.
- Demontierte Bauteile des Turboladers standsicher deponieren.

In the case of two or more suspension points, the slinging angle must not exceed 45° . This avoids excessive loading due to inclined tensile loading.

- Fasten turbocharger assemblies / components as described in respective handling steps.
- Before attaching slings, allow turbocharger components to cool down (maximum 80°C).
- Use suitable protection at sharp edges.
- Completely screw in assembly / fitting devices without fail so that they cannot work loose during use.
- Use assembly / fitting devices only for applications described.
- Make sure removed turbocharger components stand safely and securely.

Putting into operation **2**

Inbetriebnehmen

2 Inbetriebnehmen

2 Putting into operation

Inhalt	Seite	Contents	Page
1 Schmieröl	3	1 Lubricating oil	3
1.1 Schmierölmengen	3	1.1 Lubricating oil quantities	3
1.2 Schmierölklassifikationen	5	1.2 Lubricating oil classifications	5
1.3 Schmieröl einfüllen	5	1.3 Filling lubricating oil	5
2 Gasaustrittsgehäuse entwässern	7	2 Draining the gas outlet casing	7
3 Kühlwasser	7	3 Cooling water	7
3.1 Kühlwasser- temperaturen	9	3.1 Cooling water temperatures	9
4 Prüfarbeiten bei Inbetriebnahme	11	4 Inspection during putting into operation	11
4.1 Übersicht Prüfarbeiten	11	4.1 Outline of inspection work	11
4.2 Prüfen vor Inbetriebnahme	14	4.2 Inspection before putting into operation	14
4.3 Prüfen nach Inbetriebnahme	14	4.3 Inspection after putting into operation	14
4.4 Prüfen nach 100 Betriebsstunden	15	4.4 Inspection after 100 service hours	15
4.5 Prüfen nach 50 ÷ 100 Betriebsstunden	15	4.5 Inspection after 50 ÷ 100 service hours	15

Volume: 16 pages

Edition: 02 / 2002

Inhalt	Seite	Contents	Page
5 Inbetriebnahme nach Stilllegung	15	5 Putting into operation after out of service period	15
5.1 Inbetriebnahme nach Stilllegung bis zu 12 Monaten	15	5.1 Putting into operation after out of service period up to 12 months	15
5.2 Inbetriebnahme nach Stilllegung über 12 Monate	16	5.2 Putting into operation after out of service period of more than 12 months	16

1 Schmieröl

Es dürfen nur Schmieröle auf mineralischer und synthetischer Basis der Listen 1 ... 3 verwendet werden (Siehe Kapitel 8).

Für hochbelastete Anwendungen mit n_{Bmax} grösser als in Tabelle 1 angegeben und/oder einem Verdichterdrukverhältnis $\Pi_V > 4$ dürfen nur Öle der Liste 2 und 3 verwendet werden. Wir empfehlen jedoch dringend die Öle der Liste 2b und 3b zu verwenden, welche sich im Turboladertest als besonders geeignet erwiesen haben.

VTR	184	214	254	304	354	454	564	714
$n_{Bmax} > [1/s]$	726	611	514	433	364	289	230	183

Tabelle 1 / Table 1

Schmieröle auf der Basis von Ölen mit engem Schnitt d.h. Turbinen-, Hydraulik- und Kompressorenöle sind besonders geeignet.

Motorenöle mit speziell vielen Zusätzen für den Schwerölbetrieb dürfen nicht verwendet werden.



Vorsicht! Wegen der geforderten hohen Altersbeständigkeit sollten nur die empfohlenen Schmieröle verwendet werden. Wegen den speziellen Anwendungsbedingungen dürfen nur Schmieröle verwendet werden deren Viskosität bei 40 °C und bei 100 °C (313 K und 373 K) innerhalb der angegebenen Bereiche liegen.

1 Lubricating oil

Only the mineral and synthetic lubricating oils specified in lists 1...3 may be used (see chapter 8).

For heavy load applications with n_{Bmax} greater than specified in table 1 and/or a compressor pressure ratio $\Pi_V > 4$, only oils in lists 2 and 3 must be used. However we urgently recommend the use of oils in lists 2b and 3b, which have proven specially suitable in the turbocharger test.

Lubricating oils based on narrow cut oils, i.e. turbine, hydraulic and compressor oils, are especially suitable.

Engine oils containing additives for heavy fuel oil operation must not be used.



Caution! Because of the high degree of aging resistance required, only the recommended lubricating oils should be used. The specialised needs of this application require that the viscosity of the lubricating oil used remains within the specified range for temperatures between 40°C and 100°C (313K and 373K).

1.1 Schmierölmengen

Zum Füllen beider Lagerräume werden folgende Ölmengen benötigt:

VTR	Verdichterseite <i>Compressor end</i> [dm ³]	Turbinenseite <i>Turbine end</i> [dm ³]
184	0,57 ... 0,65	0,29 ... 0,40
214	0,77 ... 0,90	0,49 ... 0,60
254	1,04 ... 1,25	0,81 ... 1,05
304	1,67 ... 2,00	1,21 ... 1,48

1.1 Lubricating oil quantities

To fill both bearing spaces the following quantities of oil are required:

VTR	Verdichterseite <i>Compressor end</i> [dm ³]	Turbinenseite <i>Turbine end</i> [dm ³]
354	1,85 ... 2,20	1,30 ... 1,66
454	3,63 ... 4,35	2,95 ... 3,62
564	7,40 ... 8,80	6,80 ... 7,53
714	16,20 ... 18,00	14,00 ... 15,60

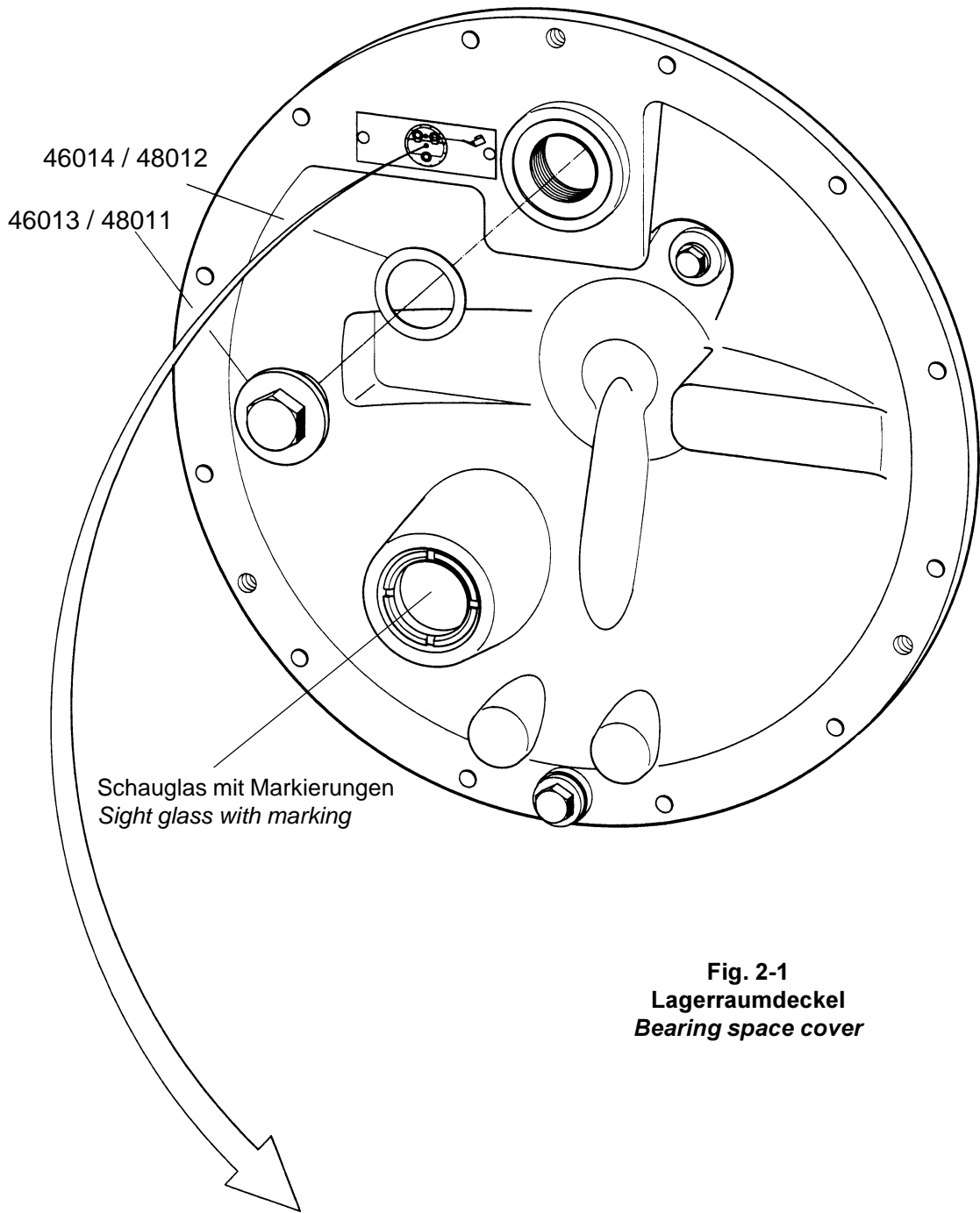


Fig. 2-1
Lagerraumdeckel
Bearing space cover

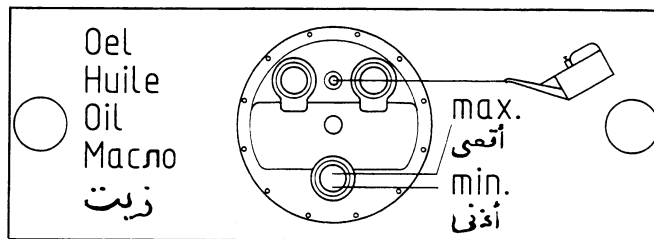


Fig. 2-2
Schild für den Ölstand
Oil level plate

1.2 Schmierölklassifikationen

Lagerart	Schmiersystem	Turbolader Typ VTR	Viskosität [mm ² /s] [cSt]		Viskositäts- klasse ISO - VG	Viskositäts- index VI
			40° C 313 K	100° C 373 K		
Wälzlager	- Eigenschmierung LS 1 / TS 1	184 - 714	< 95	7, 5 - 12	68	> 80
	- erweiterter Schmierölkreislauf LS 3 / TS 3	304 - 354				
	- separates Fremdschmiersystem LS 2 / TS 2	454 - 714	< 115	7,5 - 16,1	68 100	> 80

1.2 Lubricating oil classifications

Bearing typ	Lubrication system	Turbocharger Typ VTR	Viskosity [mm ² /s] [cSt]		Viskosity class ISO - VG	Viskosity index VI
			40° C 313 K	100° C 373 K		
Rolling contact bearing	- integral lubrication LS 1 / TS 1	184 - 714	< 95	7, 5 - 12	68	> 80
	- extended lubricating oil system LS 3 / TS 3	304 - 354				
	- separate external lubricating oil system LS 2 / TS 2	454 - 714	< 115	7,5 - 16,1	68 100	> 80

1.3 Schmieröl einfüllen



Warnung! Brandgefahr beim Hantieren mit Schmieröl durch offenes Feuer oder glimmende Raucherwaren!
Verschütten von Schmieröl vermeiden!
Auffangbehälter für herabtropfendes Öl bereitstellen.
Geeignete Ölabsorbentien bereithalten.
Der Turbolader darf beim Öleinfüllen nicht in Betrieb sein.

An den Lagerraumdeckeln (s.Fig. 2-1) Verschluss-schrauben (46013/48011) herausdrehen.

- Neues Schmieröl durch die Öffnungen in beide Ölräume einfüllen.
- Schmieröl bis zur oberen Schauglasmarke auffüllen (s. Fig. 2-2).

1.3 Filling lubricating oil



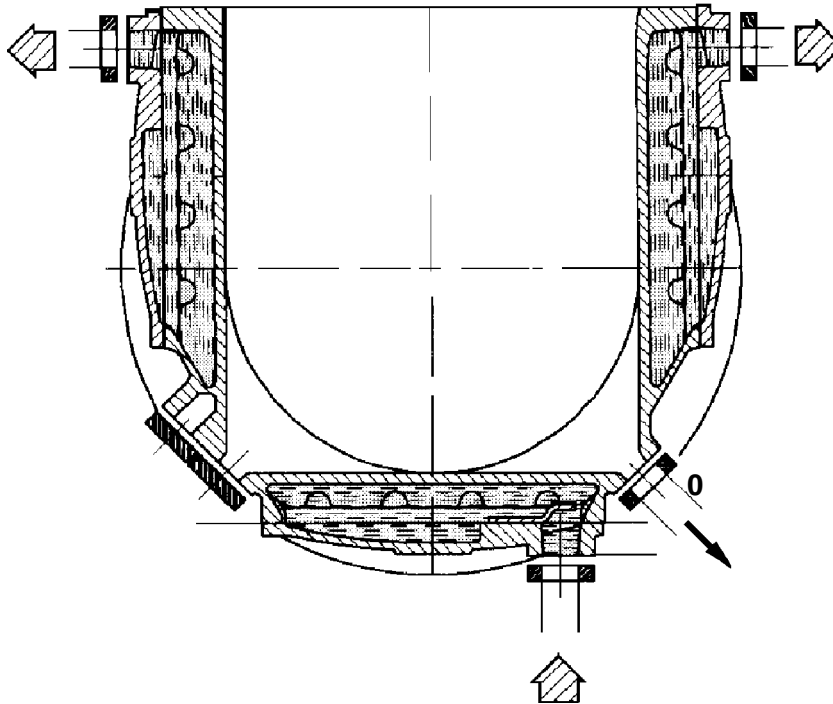
Warning! Fire risk when handling lubricating oil due to naked flame or smouldering cigarettes!
Avoid spilling lubricating oil!
Have a bucket ready for leaking oil.
Have suitable absorbent material ready.
The turbocharger must not be in operation when oil is being filled.

Remove the screw plugs (46013/48011) at the bearing space covers (see fig. 2-1).

- Fill fresh lubricating oil through the openings into both oil chambers.
- Fill the lubricating oil up to the upper mark on the sight glass (see fig. 2-2).

VTR 184 ... 254

61000



VTR 304 ... 354

61000

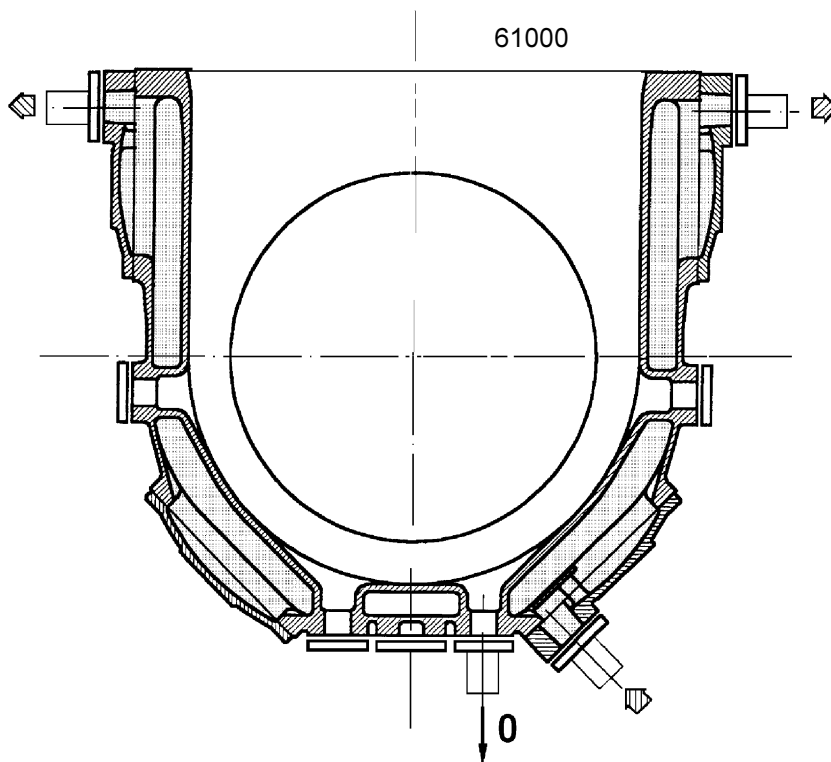


Fig. 2-3
Gasaustrittsgehäuse
Gas outlet casing

- Dichtungen (46014/48012) auf die Verschluss-schrauben (46013/48011) setzen und Verschluss-schrauben festziehen.



Vorsicht! Verschüttetes Schmieröl mit Ölabsorbentien binden.

Öldurchtränktes Absorbens als Sondermüll getrennt sammeln und in vorgeschriebenen Altöl-Containern entsorgen.

- Place the gaskets (46014/48012) onto the screw plugs (46013/48011) and tighten the screw plugs.



Caution! Soak up spilled lubricating oil with oil-absorbent material.

Used absorbent material must be collected separately as special waste, and disposed of in the prescribed used oil containers.

2 Gasaustrittsgehäuse entwässern

- Entwässerung "O" (s. Fig. 2-3) öffnen und kontrollieren, ob sich Regen- oder Kondenswasser im Gasaustrittsgehäuse angesammelt hat.
- Ist dies der Fall oder besteht diese Möglichkeit, so ist eine Ablaufleitung mit Absperrhahn anzubringen.

2 Draining the gas outlet casing

- Open the draining point "O" (see fig. 2-3) and check whether rainwater or condensation has gathered in the gas outlet casing.
- If this is the case or is possible, a drainage line with stop cock must be fitted.

3 Kühlwasser

Der turbinenseitige Lagerraum und das Gasaustrittsgehäuse (61000) werden vom Motorkühlsystem mit Wasser gekühlt.



Vorsicht! Wegen Korrosionsgefahr nur enthärtetes, reines Süßwasser verwenden.

Gasaustrittsgehäuse an der obersten Stelle der Wasseraustrittsleitung entlüften.

3 Cooling water

The bearing space at the turbine end and the gas outlet casing (61000) are water-cooled by the engine's cooling system.



Caution! In order to avoid corrosion use only softened, pure fresh water.

Ventilate the gas outlet casing at the uppermost point of the water outlet line.

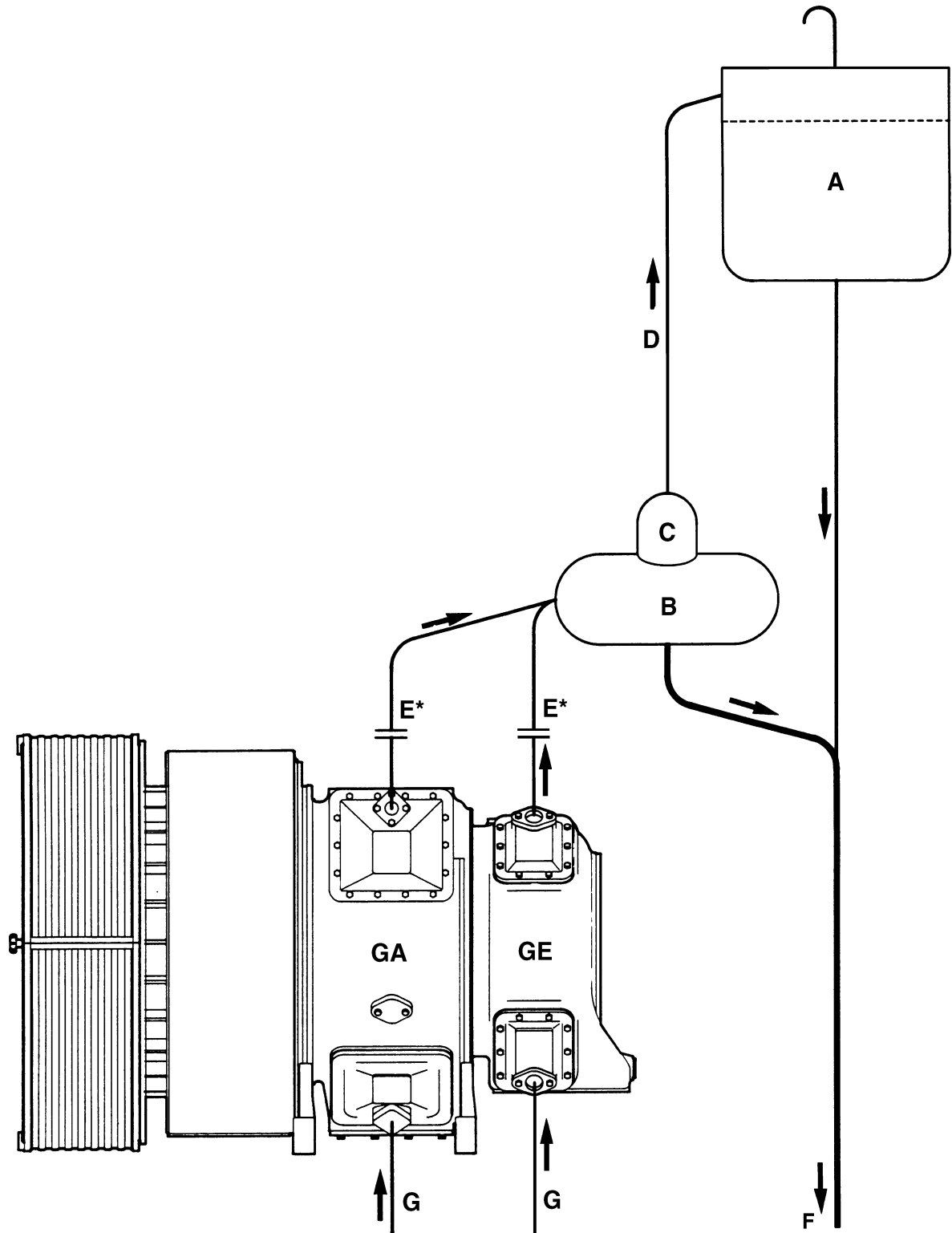


Fig. 2-4
Kühlen der Gaseintritts- und Gasaustrittsgehäuse
Cooling the gas inlet and gas outlet casing

3.1 Kühlwassertemperaturen

Zur Kühlung soll nur Süßwasser verwendet werden. Die Temperaturerhöhung des Kühlwassers ist eine angenähertes Mass für die durchfließende Menge. Mit Blenden in den Wasseraustrittsleitungen des Gas-ein- sowie des Gasaustrittsgehäuses muss bei Vollast des Motors die Temperaturerhöhung für das Gas-eintrittsgehäuse auf 5 ... 8 °C (K) und für das Gas-austrittsgehäuse auf 8 ... 12 °C (K) eingestellt werden.

Minimale Wassereintrittstemperatur: 50°C (323K)

Ideale Wasseraustrittstemperatur: 80°C (353K)

Maximale Wasseraustrittstemperatur: 85°C (358K)

Der max. zulässige Wasserüberdruck beträgt 5 bar

3.1 Cooling water temperatures

Only fresh water should be used for cooling. The increase in temperature of the cooling water serves here as an approximate value for the volume of water flow. The increase of the cooling water temperature at full engine load must be adjusted with orifices in the water outlet pipes for the gas inlet casing to 5 ... 8 °C (K) and for the gas outlet casing to 8 ... 12 °C (K)

Minimum water inlet temperature: 50 °C (323K)

Ideal water outlet temperature: 80 °C (353K)

Maximum water outlet temperature: 85 °C (358K)

The max. permissible water overpressure is 5 bars

Legende zu Fig. 2-4

A	Hochtank (Ausgleichsgefäß)
B	Entlüftungsbehälter
C	Luftsammler (Dom)
D	Permanent geöffnete Entlüftungsleitung
E*)	Blenden in den Wasseraustrittsleitungen der Gasgehäuse
F	Kühlwasser-Rücklaufleitung
G	Kühlwasser-Zufuhrleitungen
GA	Gasaustrittsgehäuse
GE	Gaseintrittsgehäuse

*) Wenn die Wassermenge durch den Leitungsquerschnitt bestimmt ist, wird keine Blende benötigt.

Legend for fig. 2-4

A	Header tank (expansion tank)
B	Vent tank
C	Air collector (dome)
D	Air- release line permanent open
E*)	Orifice plate in water outlet line of the gas casings
F	Cooling water return line
G	Cooling water supply line
GA	Gas outlet casing
GE	Gas inlet casing

*) If the water flow is determined by the piping cross section an orifice is not necessary.

Notizen

Notes


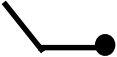



4 Prüfarbeiten bei Inbetriebnahme

Diese Prüfarbeiten sind vorbeugende Sichtkontrollen, Überwachungs- und Messarbeiten, die die Funktionsfähigkeit des Turboladers sicherstellen. Sie helfen, Abweichungen vor und bei Inbetriebnahme zu erkennen und dadurch Maschinenschäden frühzeitig zu verhindern.

- In den unten angegebenen Zeitabständen sind an den aufgelisteten Prüfstellen Kontroll- und Messarbeiten durchzuführen.
- Vor und bei allen Prüfarbeiten sind die Sicherheitshinweise (in Kap. 1) zu beachten.

4.1 Übersicht Prüfarbeiten

Prüfsymbole und -zeiten

	Prüfort
	Prüfstelle (in Übersicht sichtbar)
	Prüfstelle (in Übersicht verdeckt)
	Prüfen
	Messwerte erfassen

Kurzbezeichnung der Prüfzeitpunkte

vor Inbetr.	vor Inbetriebnahme
nach Inbetr.	nach Inbetriebnahme


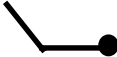



4 Inspection during putting into operation

Inspection work includes preventive visual controls, as well as monitoring and measurement to ensure the correct functioning of the turbocharger. These serve as an aid for the recognition of deviations before and during putting into operation in order to prevent damage to the machine.

- Control and measurement checks must be carried out at the listed inspection points at the intervals quoted below.
- Before and during inspection work, the safety instructions cited (in chap. 1) must be observed.

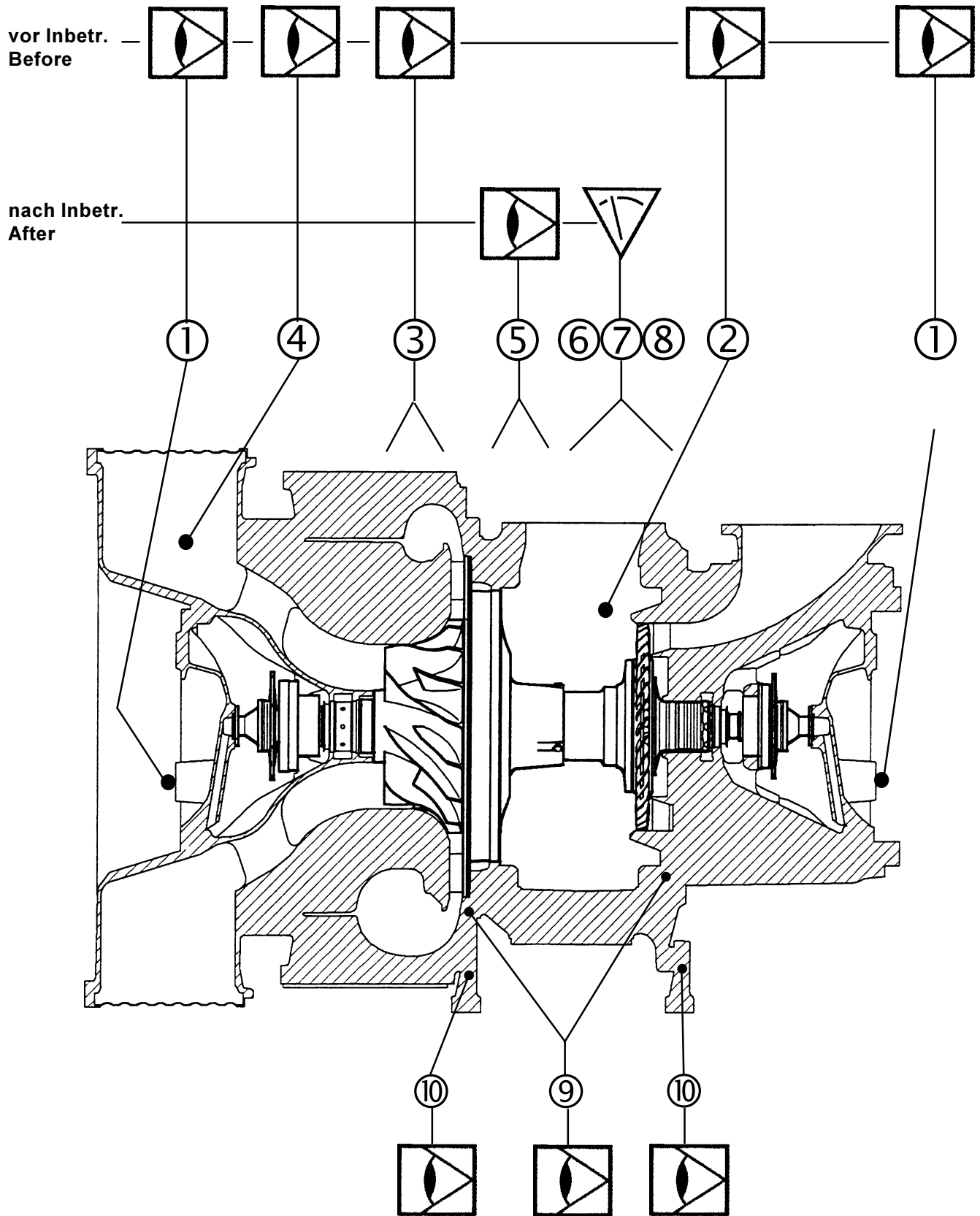
4.1 Outline of inspection work

Inspection symbols and intervals

	Inspection location
	Inspection point (visible in the outline)
	Inspection point (not visible in the outline)
	Inspection
	Recording of measurement values

Abbreviations for the inspection times

Before	before putting into operation
After	after putting into operation



Übersicht Prüfarbeiten

Outline of inspection work

Pos.	Intervall Prüfzeit	Prüfstelle	Prüf-, Mess-, Einstellarbeiten	siehe
①	vor Inbetriebnahme	Schauglas Oelräume	- Ölstand muss bis zu oberen Markierung reichen - Bei Bedarf Öl nachfüllen	Abschn. 1.3
②		Gasaustrittsgehäuse	- auf eingedrungenes Kondens- und Regenwasser prüfen	Abschn. 2
③		Vibrationsüberwachung	- Funktion prüfen	Kap. 3
④		Luftfiltersegment	- auf Beschädigung prüfen	Kap. 3
⑤	nach Inbetriebnahme	Gas-, Luft- und Kühlwasserleitungen	- Dichtheit prüfen	Abschn. 4.3
⑥		Laderdrehzahl	- messen	Kap. 3
⑦		Ladedruck	- messen	Kap. 3
⑧		Temperaturen	- vor / nach Turbine und Verdichter bei verschiedenen Motorleistungen messen	Kap. 3
⑨	nach 50 - 100 [h]	Gehäuseschrauben	- Anzugsmoment prüfen	Abschn. 4.5
⑩		Fussbefestigungsschrauben	- Anzugsmoment prüfen	Abschn. 4.5
Item	Interval inspection time	Inspection point	Inspection, measurement and adjustment	see
①	before putting into operation	Oil space sight glasses	- Oil level must correspond to upper marking - top up if necessary	sec.1.3
②		Gas outlet casing	- check for condensation and rainwater	sec.2
③		Vibration monitor	- check function	chap. 3
④		Air filter segment	- check for damage	chap. 3
⑤	after putting into operation	Gas, air and cooling water ducts	- check for leaks	sec.4.3
⑥		Charger speed	- measure	chap. 3
⑦		Charger pressure	- measure	chap. 3
⑧		Temperatures	- measure before and after turbine and compressor at various engine speed	chap. 3
⑨	after 50 - 100 [h]	Casings screws	- check tightening torque	sec.4.5
⑩		Screws of foot fixation	- check tightening torque	sec.4.5

4.2 Prüfen vor Inbetriebnahme

- Der Ölstand der verdichter- und turbinenseitigen Ölräume muss bis zur oberen Markierung der Schaugläser reichen.



Vorsicht ! Es kann vorkommen, dass beide Ölräume schon mit Öl gefüllt sind. Da der Verschmutzungsgrad des Öles nicht bekannt ist, müssen beide Ölräume entleert und mit frischem Öl aufgefüllt werden.

- Das Gasaustrittsgehäuse ist auf eingedrungenes Kondens- oder Regenwasser zu prüfen (s. Abschn. 2).
- Die Überwachungseinrichtungen sind auf Funktion zu prüfen (s. Kap. 3).

4.3 Prüfen nach Inbetriebnahme

- Nach dem Anlassen des Motors alle Gas-, Luft- und Kühlwasserleitungen auf Dichtheit prüfen.
- Drehzahl, Ladedruck und Temperaturen vor und nach Turbolader und Verdichter bei verschiedenen Motorleistungen messen.
- Messwerte mit den Werten des Abnahmeprotokolls vergleichen und dabei unterschiedliche Betriebsbedingungen berücksichtigen.

4.2 Inspection before putting into operation

- The oil level of the oil spaces on the compressor and the turbine ends must correspond to the upper marking of the sight glasses.



Caution ! It is possible that both oil spaces are already filled with oil. Due to the unknown grade of contamination of the oil both oil spaces have to be emptied and filled up with fresh lubricating oil.

- The gas outlet casing must be checked for condensation or rainwater (see sec. 2).
- Check that the monitoring devices are functioning (see chap. 3).

4.3 Inspection after putting into operation

- After the engine has been started up, check all gas, air and cooling water lines for leaks.
- Measure the speed, charging pressure and temperatures before and after the turbocharger and the compressor at various engine speeds.
- Compare the measured values with those of the inspection report, taking into account the different operation conditions.

4.4 Prüfen nach 100 Betriebsstunden

Nach den ersten 100 Betriebsstunden Schmieröl in beiden Ölräumen wechseln (s. Kap. 3).

4.5 Prüfen nach 50 ÷ 100 Betriebsstunden

Nach den ersten 50 bis 100 Betriebsstunden sollen die vorgeschriebenen Anziehmomente der Gehäuse-schrauben nachgeprüft werden:

- zwischen Gaseintrits- und Gasaustrittsgehäuse und zwischen Luftaustritts- und Gasaustrittsgehäuse
- alle Fussbefestigungsschrauben

Die Tabelle der Anziehmomente siehe Kap. 5.

4.4 Inspection after 100 service hours

After the first 100 service hours change the lubricating oil in both oil spaces (see chap. 3).

4.5 Inspection after 50 ÷ 100 service hours

The specified tightening torques of the casing screws should be checked following the first 50 to 100 hours of operation:

- between gas inlet and gas outlet casing and between air outlet and gas outlet casing
- all foot fixing screws

The table of tightening torques see chap. 5.

5 Inbetriebnahme nach Stilllegung

5.1 Inbetriebnahme nach Stilllegung bis zu 12 Monaten



Hinweis

Bei stillgelegten Turboladern, die längere Zeit Vibrationen ausgesetzt worden sind, sind die Wälzlager vor dem Inbetriebnehmen zu ersetzen. Ist ein Lagerwechsel nicht notwendig, eventuell vorhandenes Schmieröl in beiden Lagerräumen ablassen und frisches Schmieröl einfüllen (s. Kap. 3).

- Falls vorhanden, Blindflansch zwischen Luftaustrittsgehäuse und Ladeluftleitung entfernen.
- Motoreseitige Kühlwasserzirkulation in Betrieb nehmen.
- Anschliessend Kühlsystem entlüften.

5.2 Inbetriebnahme nach Stilllegung über 12 Monate

- Wälzlager ersetzen (s. Kap. 5).
- Motoreseitige Kühlwasserzirkulation in Betrieb nehmen.
- Anschliessend Kühlsystem entlüften.

5 Putting into operation after out of service period

5.1 Putting into operation after out of service period up to 12 months



Note

In case the turbocharger has been out of function and been exposed to vibrations for an extended period of time, the rolling contact bearings must be replaced before putting into operation.

If a bearing replacement is not necessary, drain the eventually existing lubricating oil in the bearing spaces and fill both bearing spaces with fresh lubricating oil (see chap. 3).

- If applicable, remove the blind flange between the air outlet casing and the charge-air line.
- Start up the engine end cooling water circulation system.
- Ventilate the cooling system.

5.2 Putting into operation after out of service period of more than 12 months

- Replace rolling contact bearings (see chap. 5).
- Start up the engine and cooling water circulation system.
- Ventilate the cooling system.

Operation and maintenance **3**
Betrieb und Unterhalt

3 Betrieb und Unterhalt

Inhalt

1	Prüfarbeiten.....	3
1.1	Übersicht Prüfarbeiten	3
1.2	Prüfen alle 25 bis 50 Stunden	5
1.3	Prüfen alle 100 Stunden	6
1.4	Prüfen bei jedem Service	6
1.5	Einträge in das Maschinentagebuch	6
2	Überwachung	9
2.1	Drehzahlmessung	9
2.2	U-Manometer	11
2.3	Pumpen des Turboladers	12
2.4	Streifen von rotierenden Teilen	13
3	Pflegearbeiten	14
3.1	Sicherheitshinweise	14
3.2	Übersicht Pflegearbeiten.....	15
3.3	Luftfilter reinigen.....	21
3.4	Kühlwasserräume und Sperrluftkanäle reinigen	23
3.5	Ölräume reinigen.....	27
3.6	Turbine reinigen	28
3.7	Verdichter reinigen	33
4	Unterhaltsarbeiten.....	36
4.1	Übersicht Unterhaltsarbeiten	37
4.2	Schmieröl wechseln	40
4.3	Lagerwechselzeit	43
4.4	Verdichterradwechselzeit	44
4.5	Turbinenwechselzeit	44

3 Operation and maintenance

Contents

1	Inspection	3
1.1	Outline of inspection work	3
1.2	Inspection every 25 to 50 hours	5
1.3	Inspection every 100 hours	6
1.4	Inspection with every service	6
1.5	Entries in the machine logbook	6
2	Monitoring	9
2.1	Speed measurement.....	9
2.2	U-tube manometer	11
2.3	Surging of turbocharger	12
2.4	Contact with rotating parts	13
3	Cleaning work	14
3.1	Safety instructions.....	14
3.2	Outline of cleaning work.....	15
3.3	Cleaning the air filter	21
3.4	Cleaning the cooling water spaces and the sealing air ducts	23
3.5	Cleaning the oil spaces	27
3.6	Cleaning the turbine.....	28
3.7	Cleaning the compressor	33
4	Maintenance work	36
4.1	Outline of maintenance work	37
4.2	Changing the lubricating oil.....	40
4.3	Intervals for replacing the bearings	43
4.4	Intervals for replacing the compressor wheel	44
4.5	Intervals for replacing the bladed shaft	44

Volume: 46 pages

Edition: 02 / 2011

1 Prüfarbeiten

Diese Prüfarbeiten während des Betriebes sind Sichtkontrollen, Überwachungs- und Messarbeiten, die die Funktionsfähigkeit des Turboladers erhalten. Sie helfen, Abweichungen während des Betriebes zu erkennen und dadurch Maschinenschäden zu verhindern.

- In den unten angegebenen Zeitabständen sind an den aufgelisteten Prüfstellen Kontroll- und Messarbeiten durchzuführen
- Bei allen Prüfarbeiten sind die Sicherheitshinweise in den entsprechenden Kapiteln zu beachten.

1.1 Übersicht Prüfarbeiten

Prüfsymbole und -intervalle



Prüfort



Prüfstelle
(in Übersicht sichtbar)



Prüfstelle
(in Übersicht verdeckt)



Prüfen



Messwerte erfassen

Kurzbezeichnung der Prüfintervalle

25 - 50 [h] alle 25-50 Betriebsstunden

100 [h] alle 100 Betriebsstunden

1 Inspection

Inspection work during operation includes visual checks, as well as monitoring and measuring in order to ensure correct functioning of the turbocharger. This serves as an aid for the recognition of deviations during operation in order to prevent damage to the machine.

- Control and measurement checks must be carried out on the listed inspection points at the intervals quoted below.
- The safety instructions cited in the corresponding chapters must be observed in the course of all inspection work.

1.1 Outline of inspection work

Inspection symbols and intervals



Inspection location



Inspection point
(visible in the outline)



Inspection point
(not visible in the outline)



Inspection



Recording of measurement values

Abbreviations for inspection intervals

25 - 50 [h] after every 25-50 service hours

100 [h] after every 100 service hours

Prüfarbeiten

Inspection work

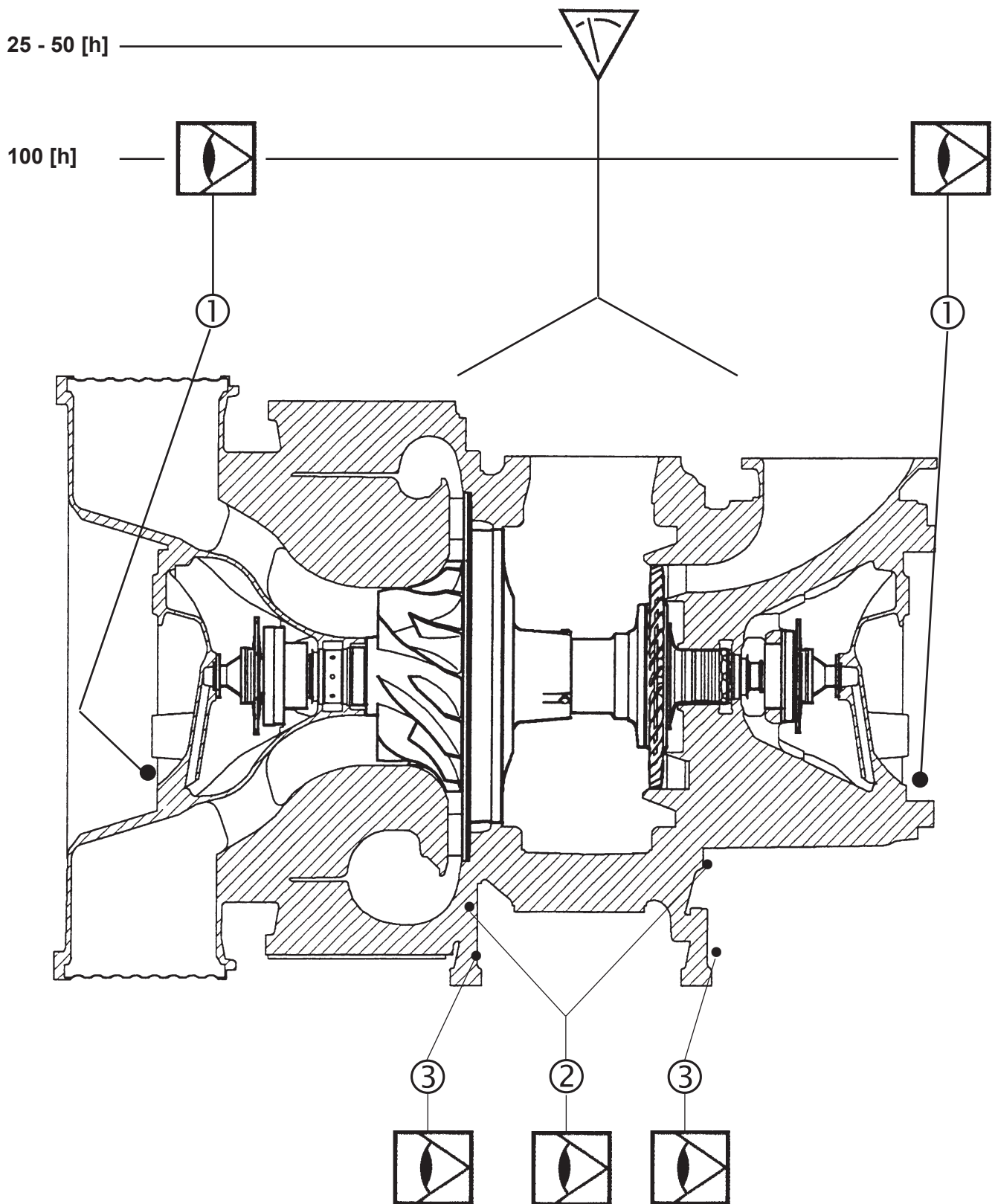


Fig. 3-1
Übersicht Prüfarbeiten
Outline of inspection work

Übersicht Prüfarbeiten

Outline of inspection work

Pos.	Prüfintervalle nach Betriebsstunden	Prüfstelle	Prüf-, Mess-, Einstellarbeiten	siehe
	Alle 25 bis 50 [h]	Betriebsdaten	- erfassen - in das Maschinenbuch eintragen - bei grob abweichenden Werten Ursachen klären	Abschn. 1.2 Kap. 4
①	Alle 100 [h]	Schauglas Ölräume	- bei Motorstillstand Ölstand prüfen	Abschn. 1.3
②	bei jedem Service	Gehäuseschrauben	- Anzugsmoment prüfen	Abschn. 1.4
③		Fussbefestigungsschrauben	- Anzugsmoment prüfen	Abschn. 1.4

Item	Inspection intervals acc. to service hours	Inspection points	Inspection, measurement, adjustment	see
	Every 25 to 50 [h]	Operation data	- check - enter in the log book - establish the cause of deviations	sec. 1.2 chap. 4
①	Every 100 [h]	Oil space sight glasses	- check oil level with engine at a standstill	sec. 1.3
②	with every service	Casings screws	- check tightening torque	sec. 1.4
③		Screws of foot fixation	- check tightening torque	sec. 1.4

1.2 Prüfen alle 25 bis 50 Stunden

- Regelmässig alle 25 bis 50 Stunden sind die Betriebsdaten des Abgasturboladers zu erfassen und in das Maschinentagebuch einzutragen (s. Abschn. 1.4).
- Weichen die Betriebsdaten von den Daten des Abnahmeprotokolls grob ab, sind die Ursachen nach Kap. 4, zu klären.
- Rufen Sie eine autorisierte ABB Service-Stelle an (s. Kap. 8), wenn Sie die Ursache der Normabweichung nicht klären können.

1.2 Inspection every 25 to 50 hours

- The operating data of the exhaust gas turbocharger must be recorded regularly every 25 to 50 hours and entered in the machine logbook (see sec. 1.4).
- If the operation data deviates significantly from the data in the inspection report the causes must be established in accordance with chap. 4.
- Call an authorized ABB service station (see chap. 8) if the reasons for the deviation cannot be established.

1.3 Prüfen alle 100 Stunden

- Bei Motorstillstand den Ölstand im Schauglas der Ölräume auf Verdichter- und Turbinenseite prüfen.
- Der Ölstand im Schauglas muss innerhalb des Messringes sein, d.h. zwischen max. und min. Marke (s. Kap. 2).
- Öl nachfüllen (s. Kap. 2).

1.4 Prüfen bei jedem Service

Bei jedem Service sollen die vorgeschriebenen Anziehungsmomente der Gehäuseschrauben nachgeprüft werden:

- zwischen Gaseintrits- und Gasaustrittsgehäuse und zwischen Luftaustritts- und Gasaustrittsgehäuse
- alle Fussbefestigungsschrauben

Die Tabelle der Anziehungsmomente siehe Kap. 5.

1.5 Einträge in das Maschinentagebuch

Das Überwachen der Maschinenanlage erlaubt Rückschlüsse auf das Verhalten des Turboladers. Folgende Betriebsdaten und Messwerte sind regelmäßig in das Maschinentagebuch des Motorenherstellers einzutragen:

- Leistung und Drehzahl des Dieselmotors
- Luftansaugtemperatur
- Druckverlust im Luftfilter
- Druck der Ladeluft
- Lufttemperatur nach Verdichter und Luftkühler
- Druckverlust des Luftkühlers
- Kühlwassereintrittstemperatur des Luftkühlers

1.3 Inspection every 100 hours

- With the engine at standstill check the oil level in the sight glasses of the oil spaces at compressor and turbine end.
- The oil level in the sight glass must be within the measurement ring, i.e. between the maximum and minimum marks (see chap. 2).
- Top up oil (see chap. 2).

1.4 Inspection with every service

The specified tightening torques of the casing screws should be checked with every service:

- between gas inlet and gas outlet casing and between air outlet and gas outlet casing
- all foot fixing screws

The table of tightening torques see chap. 5.

1.5 Entries in the machine logbook

Monitoring of the machine plant provides information about the performance of the turbocharger. The following operation data and measurement values must be entered regularly in the machine logbook of the engine manufacturer:

- Output and speed of the diesel engine
- Air intake temperature
- Pressure loss in the air filter
- Pressure of the charge-air
- Air temperature after the compressor and the air cooler
- Pressure loss of the air cooler
- Cooling water inlet temperature of the air cooler

Falls vorhanden:

- Kühlwassereintrittstemperatur des Gasaustrittsgehäuses und der Lagergehäuse
- Drehzahl des Turboladers
- Kühlwasseraustrittstemperatur des Gasaustrittsgehäuses und der Lagergehäuse
- Abgastemperatur vor der Turbine
- Abgastemperatur nach der Turbine
- Druck nach Turbine oder vor Abgasboiler

Bei grob von der Norm abweichenden Messwerten, Ursachen klären (s. Angaben des Motorenherstellers und Kap. 4).

Nach einer Generalüberholung des Turboladers sind folgende Daten zu erfassen und an ABB Turbo Systems AG weiterzuleiten (Monteurbericht):

- Zustand des abgelassenen Öls
- Menge und Marke des nachgefüllten Öls
- Zustand des Luftfilters
- Art der Verschmutzung
- Zustand der Kühlwasserräume
- Lagerwechsel / -austausch
- Ölpumpenwechsel
- verwendete Ersatzteile
- nachbestellte Ersatzteile und Werkzeuge
- Betriebsstunden

If applicable:

- Cooling water inlet temperature of the gas outlet casing and the bearing casing
- Speed of the turbocharger
- Cooling water outlet temperature of the gas outlet casing and the bearing casing
- Exhaust gas temperature before the turbine
- Exhaust gas temperature after the turbine
- Pressure after the turbine or before the exhaust gas boiler

In the event of measurement values which deviate significantly from the norm (see the specifications of the engine manufacturer and chap. 4), establish the cause.

Following a general overhaul of the turbocharger, the following data must be recorded and passed on to ABB Turbo Systems Ltd (service report):

- condition of the drained oil
- quantity and brand of the new oil
- condition of the air filter
- type of contamination
- condition of the cooling water spaces
- bearing change / replacement
- oil pump change
- spare parts used
- reorders of spare parts and tools
- service hours

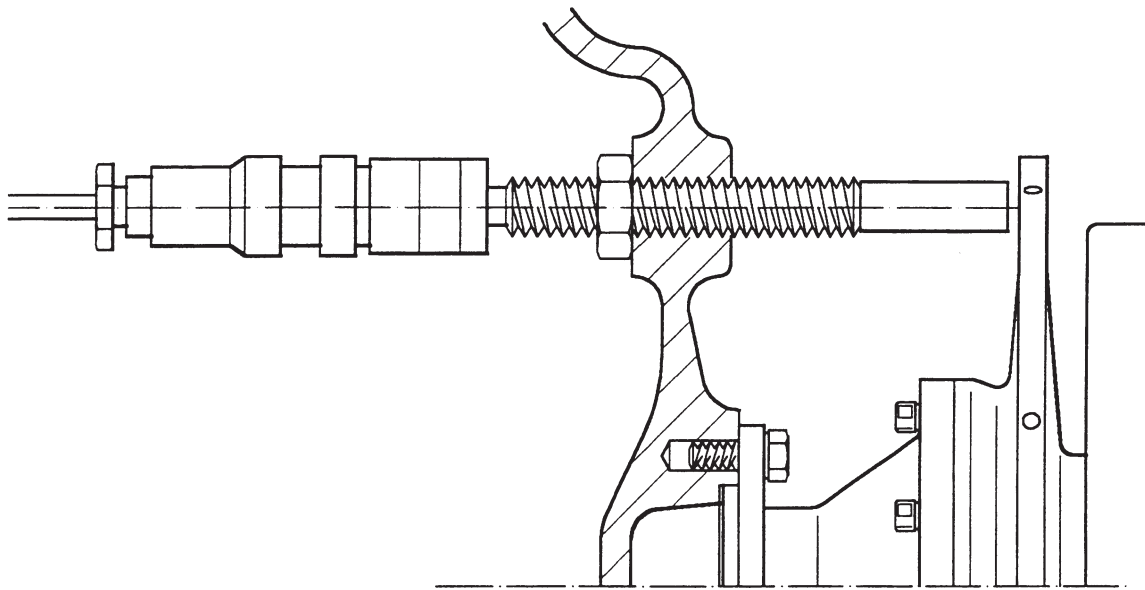


Fig. 3-2
Drehzahlmessung
Speed measurement

2 Überwachung

Die folgenden Überwachungseinrichtungen sind bereits eingebaut oder können auf Wunsch nachträglich bestellt werden.

2.1 Drehzahlmessung

Die Laderdrehzahl ist als Kontrollwert bei laufender Überwachung der Maschinenanlage geeignet.

- Elektrisches Messsystem mit exzentrischem Geber

Im Schmierrad befinden sich auf gleichem Durchmesser kleine Magnete die beim Vorbeifahren am exzentrisch montiertem Geber im Lagerdeckel Impulse induzieren. Diese Impulse werden in einem elektronischen Gerät zur Drehzahlanzeige weiterverarbeitet.

Die komplette Drehzahlmessvorrichtung kann bei ABB Turbo Systems bestellt werden oder direkt bei einem Lieferanten. Nähere Informationen dazu beim Motorenhersteller.

Das Absinken der Drehzahl eines Laders kann bedeuten:

- Beschädigte Turbine
- Defekte an den angeschlossenen Zylindern (nur bei Stossbetrieb)
- Verstopfte Fanggitter (nur bei Stossbetrieb)
- Beginn einer Lagerhavarie

Mögliche Gründe für den Ausfall der Drehzahlanzeige:

- Defekte an den Drehzahlmessgeräten oder Verbindungskabeln
- Fortgeschrittener VS-Lagerschaden der den Ausfall der Drehzahlmessvorrichtung verursacht.

2 Monitoring

The following monitoring devices are already built in or can be supplied on request.

2.1 Speed measurement

The turbocharger speed is suitable as a check value for constant monitoring of the machine.

- Electrical measurement system with eccentric transmitter

On the same diameter embedded small magnets in the oil slinger induce pulses into the pickup which is screwed eccentric into the bearing cover. These impulses are further processed in an electronic unit for the indication of the rotational speed.

The complete speed measuring device can be ordered from ABB Turbo Systems or direct from the supplier. Further informations from the engine manufacturer.

A reduction in speed of a charger can signify:

- damaged turbine
- defects in the connected cylinders (pulse operation only)
- blocked grid (pulse operation only)
- the beginning of bearing damage

Possible reasons for the breakdown of the speed indicator:

- Damaged speed measuring device or its wiring
- Advanced compressor end bearing damage which causes the breakdown of the speed measurement devices.

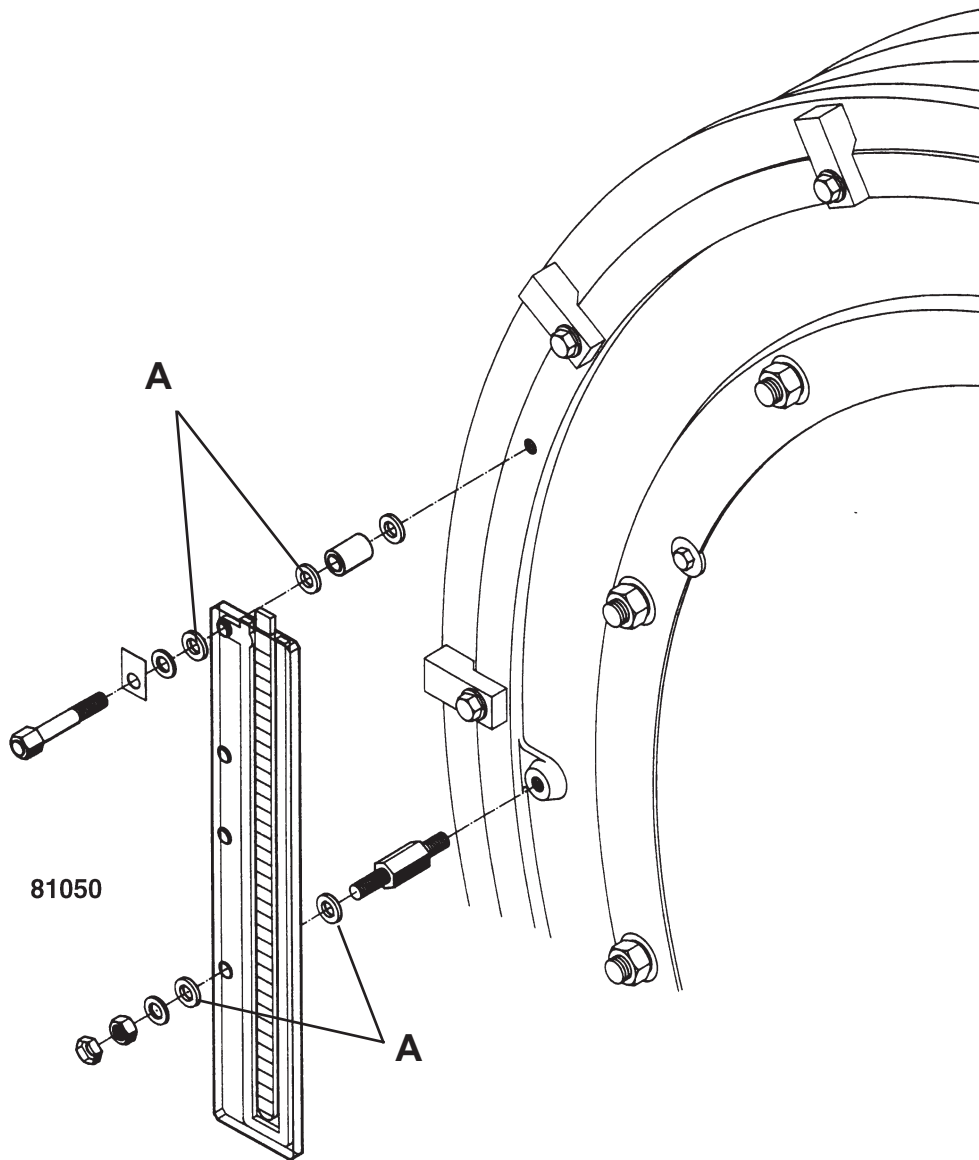


Fig. 3-4
U - Manometer
U - tube manometer

Beim Absinken der Drehzahl oder einem Ausfall der Drehzahlanzeige muss wie folgt vorgegangen werden:



Vorsicht! Um eine komplette Turboladerzerstörung zu verhindern, ist bei einem Absinken der Drehzahl während konstantem Motorbetrieb oder Ausfall der Drehzahl-anzeige, sofort ein vollständiger Stop vorzunehmen und wie folgt vorzugehen:

- + Kontrolle des Drehzahlmessgebers auf Beschädigungen bzw. Streifen
- + Entfernen des Lagerdeckels und Messen des Masses "K" (s. Kap. 5) sowie des Rotorfreilaufs.
- + Ist die Abweichung des Wertes "K" gegenüber dem Originalmass (siehe Schild auf VS Lagerdeckel-Innenseite) grösser als 0,5mm, ist ein VS Lagerwechsel vorzunehmen.
- + Untersuchung des Verdichterrades auf Streifspuren.
- + Das ausgebaute Lager ist durch eine ABB Service-Stelle kontrollieren zu lassen (s. Kap. 8).

2.2 U-Manometer

Mit dem U-Manometer (s. Fig. 3-4) wird der Unterdruck im Schalldämpfer gemessen und man erhält damit einen Hinweis über den Verschmutzungsgrad des Filtermaterials.

Mechanische Erschütterungen des U-Manometers (81050) werden durch den Einbau von zusätzlichen Filzscheiben verringert.



Vorsicht ! Das U-Manometer keinen mechanischen Erschütterungen aussetzen.

In the event of a speed reduction or breakdown of the speed indicator proceed as follows:



Caution! To prevent complete destruction of the turbocharger if the speed falls during constant engine operation or failure of the speed indication, a complete stop must be made immediately and the following procedure adopted:

- + Check the speed measurement transmitter for damage or rubbing
- + Remove the bearing cover, measure the dimension "K" (see chap. 5) and check that the rotor is turning freely.
- + If the value "K" deviates by more than 0,5 mm from the original value (see plate on the inside of the compressor end bearing cover), the compressor end bearings must be replaced.
- + Examine the compressor wheel for contact marks.
- + Have the replaced bearing checked by an ABB service station (see chap. 8).

2.2 U-tube manometer

The U-tube manometer (s. fig 3-4) measures the vacuum in the silencer and thus provides an indication of the degree of contamination of the filter material. Vibration of the U-tube manometer (81050) is reduced by the installation of felt discs.



Caution ! The U-tube manometer must not be exposed to shock or vibration.

2.3 Pumpen des Turboladers

Bei gewissen Betriebszuständen auf dem Motor, wie schnelles Entlasten oder beim Manövrieren, kann es zum Pumpen des Turboladers kommen. Dabei wird kurzzeitig die Strömungsrichtung im Verdichter umgekehrt. Solche sporadischen Pumpstöße beeinträchtigen den sicheren Betrieb des Turboladers jedoch nicht.



Vorsicht!

Bei andauerndem oder periodisch wiederkehrendem Pumpen können folgende Bauteile beschädigt werden:

- Verdichterrad (Schwingungsbrüche etc.)
- Turbinenbeschaufelung (Risse)
- Lagerung (Ueberhitzung)
- Filterschalldämpfer



Hinweis

Zu treffende Massnahmen:

Bei andauerndem oder periodisch wiederkehrendem Pumpen ist die Betriebssicherheit des Turboladers nicht mehr gewährleistet. Der Betreiber muss zusammen mit Motorhersteller bzw. der nächsten ABB Service-Stelle (siehe Kap. 8) umgehend Massnahmen zur Beseitigung des Pumpens einleiten.

Die oben genannten Bauteile sind auf Beschädigung zu untersuchen, im Zweifelsfall zu ersetzen.

2.3 Surging of turbocharger

Surging of the turbocharger can occur with certain engine operating states, such as rapid load removal or while manoeuvring, particularly with high engine loads. The general direction of flow in the compressor is then temporarily reversed. Although surging leads to increased load of individual turbocharger components, sporadic pulses do not generally affect safe operation of the turbocharger.



Vorsicht!

The following components can be damaged by continuous or periodically recurring surging:

- compressor wheel (vibration fractures, etc.)
- turbine blades (cracks)
- bearings (overheating)
- filter silencer



Note

Action to be taken:

The operating safety of the turbocharger is no longer ensured with continuous or periodically recurring surging. The operator, together with the engine manufacturer or next ABB service station (see chap. 8), must take immediate action to eliminate the surging.

The above mentioned components should be examined for damage and replaced in case of doubt.

2.4 Streifen von rotierenden Teilen

Eine minime und gleichmässige Abnützung am Umfang der Rotorkomponenten, hervorgerufen durch leichtes, örtliches Streifen an den angrenzenden Bauteilen ist ungefährlich und zulässig. Dabei werden die Verdichter- bzw. die Turbinenschaufeln etwas verkürzt. Um keinen wesentlichen Wirkungsgradverlust zu verursachen, müssen bestimmte Toleranzen eingehalten werden.



Hinweis Die Masskontrolle muss durch eine offizielle Service-Stelle der ABB Turbo Systems AG durchgeführt werden.

2.4 Contact with rotating parts

Mild, uniform wear around the circumference of rotor components, caused by slight local grazing against adjacent components, is non-hazardous and permissible. This slightly reduces the length of the blades in the compressor or turbine. Certain tolerances must be observed to avoid a significant loss in efficiency.



Note: The check on dimensions must be carried out by an official Service Station of ABB Turbo Systems Ltd.

3 Pflegearbeiten

Pflegearbeiten sind regelmässige Sichtkontrollen und Reinigungsarbeiten, die die störungsfreie Funktion des Turboladers und seiner Anbauten sicherstellen sollen.

- Der äussere Zustand und der Verschmutzungsgrad der unten aufgelisteten Pflegestellen ist durch Sichtkontrollen in den angegebenen Zeitabständen festzustellen.
- Bei allen Pflegearbeiten sind die Sicherheitshinweise in den entsprechenden Kapiteln zu beachten.

3.1 Sicherheitshinweise

Beachten Sie beim Umgang mit Reinigungs- und Lösungsmitteln, mit Säuren und Laugen unbedingt die entsprechenden Sicherheitshinweise auf den Etiketten der Herstellerfirmen dieser Mittel und im Betriebshandbuch. Befolgen Sie die Hinweise zum umweltgerechten Einsammeln, Lagern und Entsorgen dieser Flüssigkeiten (s. Kap. 1).



Warnung ! Wegen Explosionsgefahr, Reinigungsarbeiten im Freien durchführen. Ist das nicht möglich, unbedingt für ausreichende Frischluftzufuhr und Luftumwälzung sorgen.

Offenes Feuer (auch Zigaretten!) in geschlossenen Räumen wegen Explosionsgefahr vor Beginn der Reinigungsarbeiten löschen.

Unbedingt Schutzkleidung tragen (Lösungsmittel- und säurefeste Handschuhe, Körperschutz und Augenschutz). Beim Verwenden chemischer Reinigungsmittel sind die Vorschriften und Warnhinweise der Hersteller dieser Mittel zu beachten.

Bei Entkalkungsanlagen gilt sinngemäss Gleiches. Reinigungs- und Lösungsmittel umweltgerecht auffangen und getrennt in gesetzlich vorgeschriebenen verschliessbaren Gefahrgutbehältern lagern und umweltgerecht entsorgen.

3 Cleaning work

Cleaning work includes regular visual checks and washing to ensure the correct functioning of the turbocharger and its auxiliary appliances.

- The external condition and the degree of contamination of the cleaning points listed below must be established by visual checks at the intervals quoted.
- During all cleaning work the safety instructions in the respective chapters must be observed.

3.1 Safety instructions

When handling detergents, solvents, acids and alkalis be sure to observe the respective safety directions on the manufacturer's label and in the operation manual. Observe also the instructions for the environmentally compatible collection, storage and disposal of these substances (see chap. 1).



Warning ! Cleaning work should be carried out outdoors due to explosion hazards. If this is not possible, ensure that there is adequate ventilation.

Before beginning cleaning work in confined spaces, extinguish naked flame (including cigarettes!) due to the danger of explosion.

Always wear protective clothing (solvent- and acid resistant gloves, body protection and eye protection). When using chemical cleaning agents the instructions and warnings of the manufacture must be observed.

The same applies analogously to decalcification plants. Cleaning agents and solvents must be collected, stored separately in the legally prescribed, sealable containers, and disposed of in an environmentally compatible manner.

3.2 Übersicht Pflegearbeiten

Pflegesymbole



Pflegeort



Pflegesstelle
(in Übersicht sichtbar)



Pflegestelle
(in Übersicht verdeckt)



Sichtkontrolle



Reinigen

Kurzbezeichnung der Pflegeintervalle

25 - 50 [h] alle 25 - 50 Betriebsstunden

nach Bedarf nach Bedarf

**nach Ang.
Mot.herst.** nach Angabe des
Motorenherstellers

3.2 Outline of cleaning work

Cleaning symbols



Cleaning location



Cleaning point
(visible in the outline)



Cleaning point
(hidden in the outline)



Visual check



Washing

Abbreviations for cleaning intervals

25 - 50 [h] after every 25-50 service hours

as reqd. as required

**see eng.
manuf.** see engine
manufacturer

Pflegearbeiten

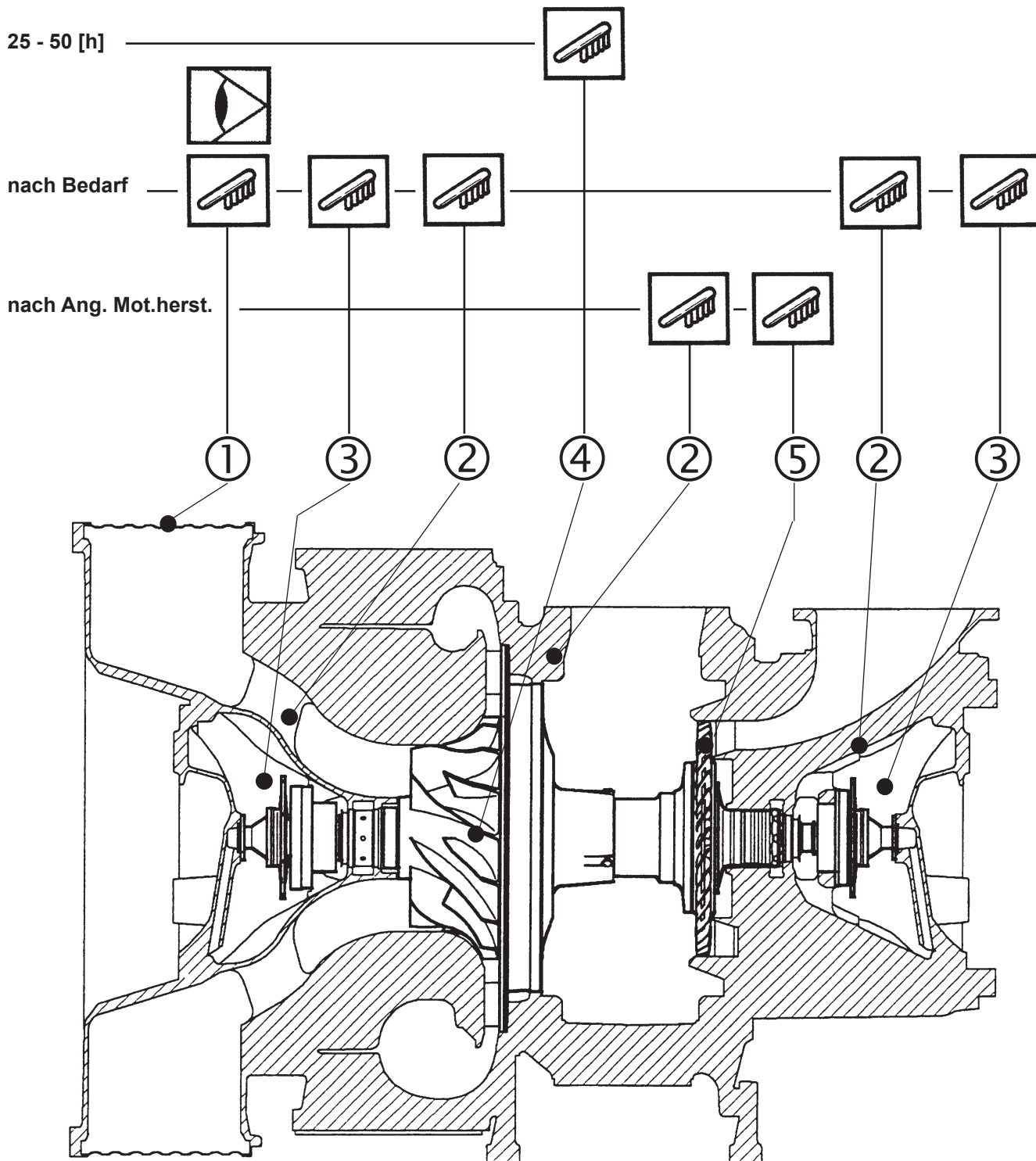


Fig. 3-5
Übersicht Pflegearbeiten

Übersicht Pflegearbeiten

Pos.	Pflegestelle	Pflegetart	Pflegetintervall			Vorbedingungen	Reinigungs- mittel	siehe
			25 bis 50 [h]	nach Bedarf	nach Angabe Mot.herst.			
①	- Luftfilter	- reinigen		X		- Filterfüllung ausbauen - Filzscheiben	- Dieselöl - Terpentin - Seifenlauge - trocken reinigen	Abschn. 3.3
②	- Kühlwasser räume - Sperrluftkanäle - Dichtungsritzen	- reinigen		X	X	- oberen Wasser- austritt öffnen		Abschn. 3.4
③	- Ölräume turbinen- und verdichterseitig	- reinigen		X	X	- Öl ablassen - Lagerraumdeckel abbauen	- Dieselöl	Abschn. 3.5
④	- Verdichter	- reinigen	X		X	- betriebswarmer Motor - Motorlast 50-85%	- reines Wasser	Abschn. 3.7
⑤	- Turbine	- nass reinigen			X	- reduzierte Motor- leistung wenn max Gastempe- ratur vor Turbine 430°C (703K)	- reines Wasser	Abschn. 3.6
		- trocken reinigen			X	- Motorleistung nicht reduzieren	- Trocken- granulat	Abschn. 3.6

Übersicht der Pflegearbeiten in Englisch, siehe nächste Seite.

Outline of cleaning work, see next page.

Cleaning work

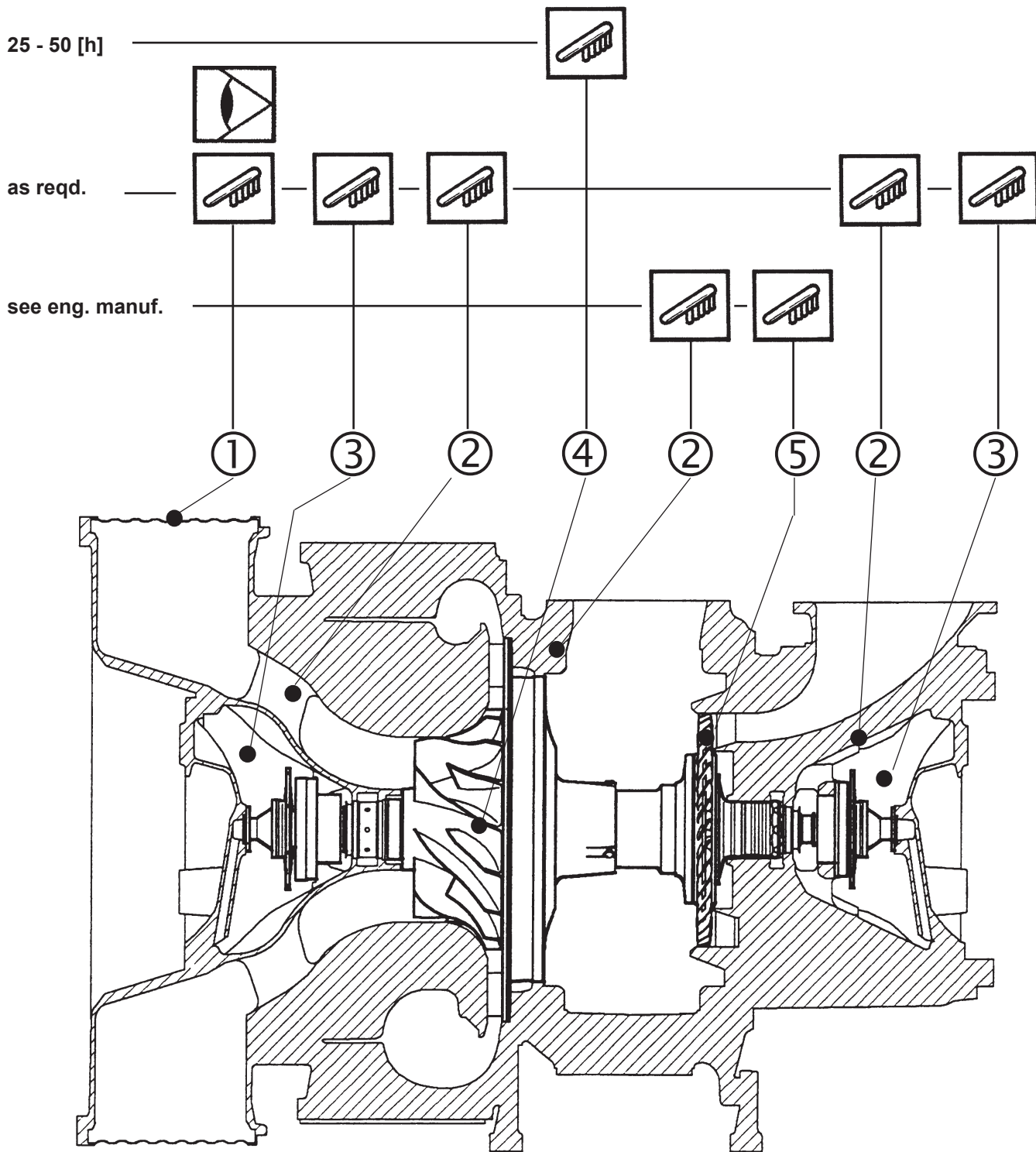


Fig. 3-5
Outline of cleaning work

Outline of cleaning work

Item.	Cleaning point	Claning measures	Cleaning intervals			Preliminaries	Cleaning agent	see
			25 to 50 [h]	as required	see engine manuf.			
①	- Air filter	- washing		X		- remove filter - felt discs	- diesel - turpentin - soap suds - dry clean	sec. 3.3
②	- Cooling water spaces - Sealing air ducts - Gasket grooves	- washing		X	X	- open upper water outlet		sec. 3.4
③	- TE and CE washing oil spaces	- washing		X	X	- drain oil - remove bearing space cover	- diesel	sec. 3.5
④	- Compressor	- washing	X		X	- engine at normal operation - Engine load 50 – 85%	- pure water	sec. 3.7
⑤	- Turbine	- wet cleaning			X	- reduced engine load if max. gas teperature be fore turine is 430°C (703K)	- pure water	sec. 3.6
		- dry cleaning			X	- no reduction in speed	- dry granulate	sec. 3.6

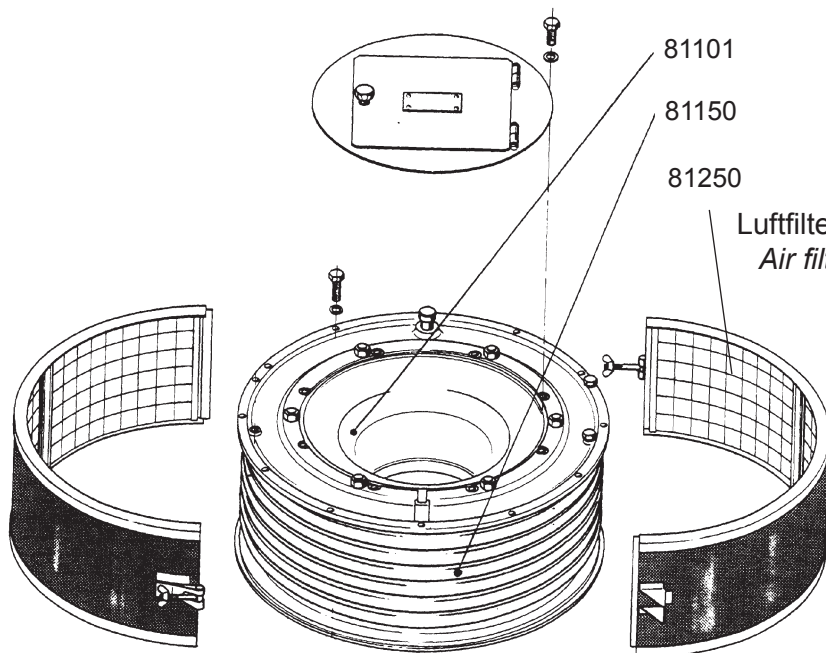


Fig. 3-6
 Luftfiltersegmente am Schalldämpfer
Air filter segments on the silencer

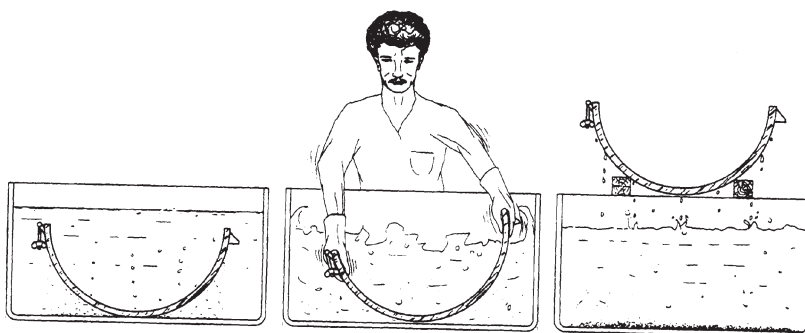


Fig. 3-7
 Luftfiltersegmente baden
Soaking air filter segments

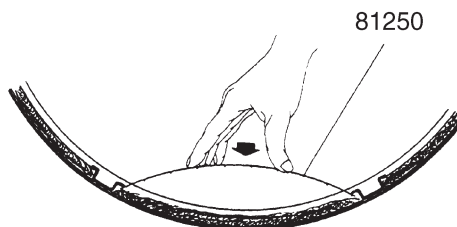
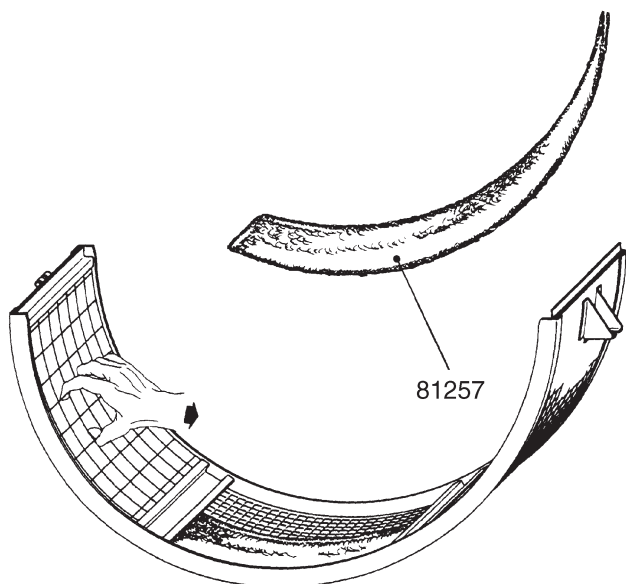


Abb. 3-8
 Filtermatten einpassen
Fitting filter mats

3.3 Luftfilter reinigen

Reinigungsmittel

Reinigungsmittel für Filtermatten:

- Dieseldieselkraftstoff
- Terpentin
- Seifenlauge



Hinweis Beim Turbolader VTR 184 sind keine Filtermatten vorhanden.



Vorsicht ! Filter nicht ausbrennen. Ausbrennen zerstört den Filter.

- Luftfiltersegment (81250) in Tauchbad mit Sodalösung baden (s. Fig. 3-6 und 3-7).
- Segment über dem Schwenkbad abtropfen lassen.

Filterfüllung ersetzen

- Luftfiltersegmente (81250) umschliessen den Schalldämpfer (s. Fig. 3-6).
- Filtermatten (81257) einpassen und auf passende Grösse zuschneiden (s. Fig. 3-8).

Dämpferscheiben reinigen



Vorsicht ! Dämpferscheiben (81150) des Schalldämpfers und befalteten Abschlusstrichter (81101) nur trocken reinigen (s. Fig. 3-6).

- Schmutz mit Putzlappen, weicher Bürste oder mit Pressluft entfernen.
- Stark verschmutzte oder lose Filzfüllungen durch unsere ABB Service-Stellen ersetzen lassen (s. Kap. 8).

3.3 Cleaning the air filter

Cleaning agents

Cleaning agents for filter mats:

- diesel
- turpentine
- soap suds



Note The turbocharger type 184 has no filter mats.



Caution ! Do not burn out the filter. Burning out destroys the filter.

- Bathe the air filter segment (81250) in a bath of soda solution (see fig. 3-6 and 3-7)
- Allow the segment to drip dry over the bath

Replacing the filter mats

- Several air filter segments (81250) enclose the silencer (see fig. 3-6)
- Fit in filter mats (81257) and cut to the correct size (see fig. 3-8).

Cleaning the silencer discs



Caution ! Silencer discs (81150) and felted end funnels (81101) may only be dry-cleaned (see fig. 3-6).

- Remove dirt with rags, a soft brush, or compressed air.
- Heavily contaminated or loose felt fillings should be replaced by one of our ABB service stations (see. chap. 8).

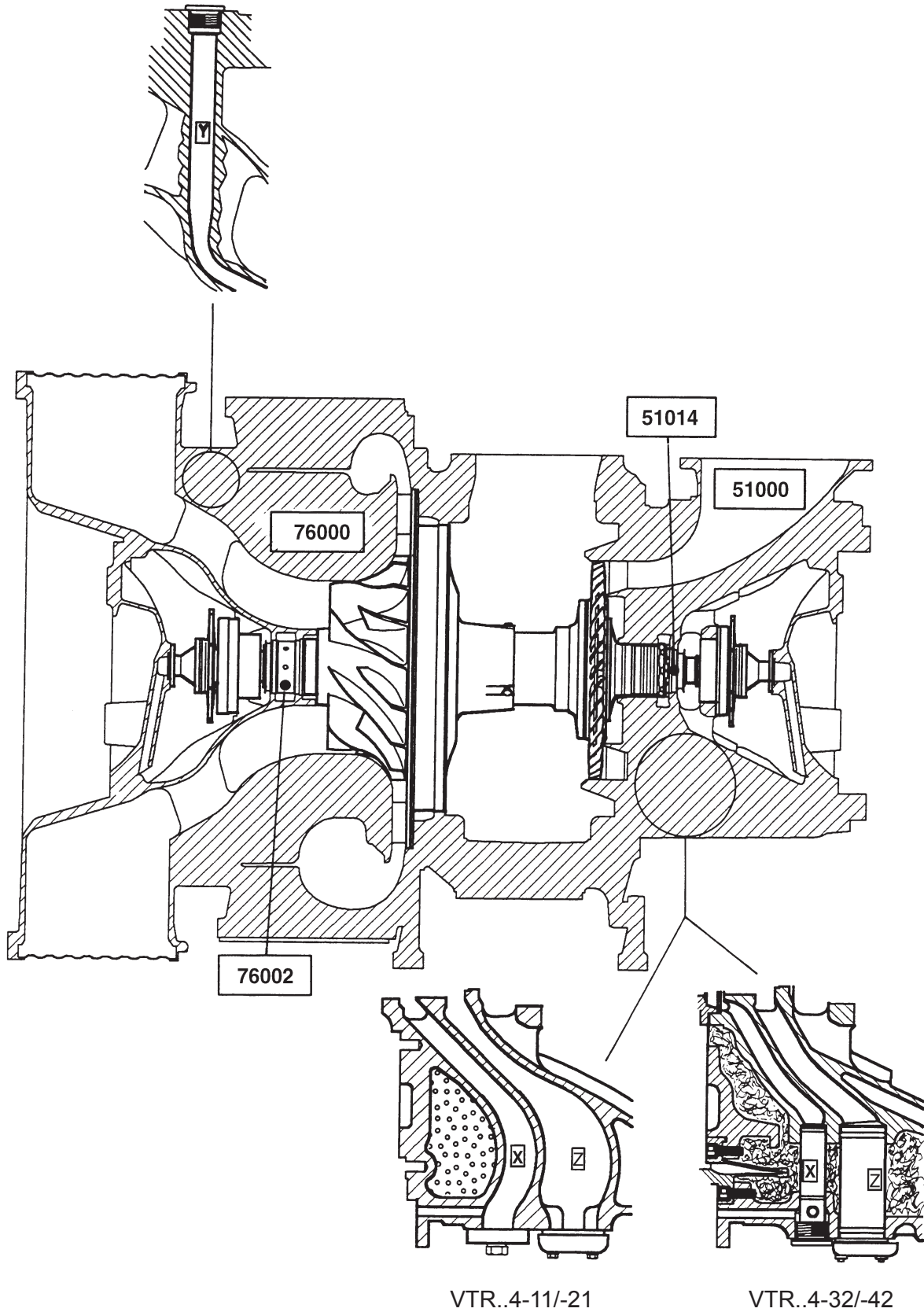


Fig. 3-9
Übersicht der verschiedenen Kanälen und der Dichtungsbüchsen
Overview of the different channels and the sealing bushes

3.4 Kühlwasserräume und Sperrluftkanäle reinigen



Warnung ! Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise beim Umgang mit Reinigungsmitteln (s. Kap. 1).



Hinweis Das Reinigungsintervall ist den Angaben des Anlagenbetreibers zu entnehmen. Die Kühlwasserräume, wenn notwendig, von einer autorisierten Service-Stelle der ABB Turbo Systems AG reinigen lassen.

- Wenn notwendig, Turbolader vom Motor abbauen (s. Kap 5).
- Turbolader zerlegen (s.Kap. 5).
- Je nach Art und Dicke der Kalkablagerung die Reinigung so lange wiederholen, bis die Kühlwasserräume in den Gasgehäusen kalkfrei sind.
- Sämtliche Gehäusedichtungen - einschliesslich der Kernlochdeckeldichtungen - austauschen.



Vorsicht ! Bei Montage der Kernlochdeckel auf richtige Lage der Deckel am Gehäuse achten s. Kap. 7).

Prüfarbeiten

- Festsitz der Dichtungsbüchsen (51014/ 76002) im Gaseintrittsgehäuse (51000) und im Lufteintrittsgehäuse (76000) manuell überprüfen.
- Lockere Dichtungsbüchsen ersetzen.
- Prüfen, ob die Dichtungsrillen in den Dichtungsbüchsen unbeschädigt und frei von Schmutz sind.
- Prüfen, ob die Kanäle (Y) im Lufteintrittsgehäuse (76000) sowie (X) und (Z) im Gaseintrittsgehäuse (51000) sauber sind (s. Fig. 3-9).

3.4 Cleaning the cooling water spaces and the sealing air ducts



Warning ! Be careful to observe the safety instructions when handling cleaning agents (see chap. 1).



Note Cleaning intervals in accordance with the information provided by the plant operator. If necessary, have the cooling water spaces cleaned by an authorized service station of ABB Turbo Systems AG.

- If necessary, detach the turbocharger from the engine (see chap. 5).
- Dismantle the turbocharger (see chap. 5).
- Depending on the type and the extent of calcium deposits, repeat the cleaning process until the cooling water spaces in the gas casings are free of calcium.
- Replace all casing gaskets - including the core hole cover gaskets.



Caution ! When mounting the core hole covers make sure that the covers are correctly positioned on the casing (see chap. 7).

Inspection

- Check manually that the sealing bushes (51014/ 76002) in the gas inlet casing (51000) and in the air inlet casing (76000) are sitting firmly.
- Replace loose sealing bushes.
- Check that the gasket grooves in the sealing bushes are undamaged and free of dirt.
- Check whether the compensation channels (Y) in the air inlet casing (76000) as well as (X) and (Z) in the gas inlet casing are clean (see figs. 3-9).

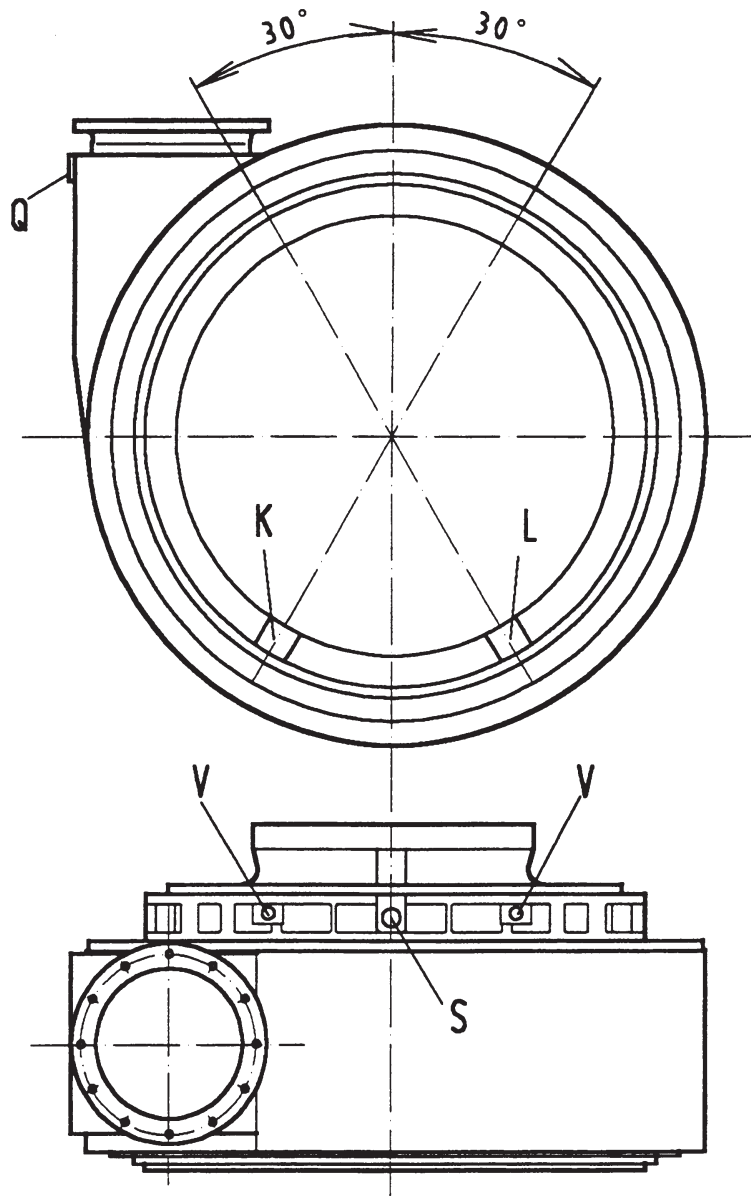
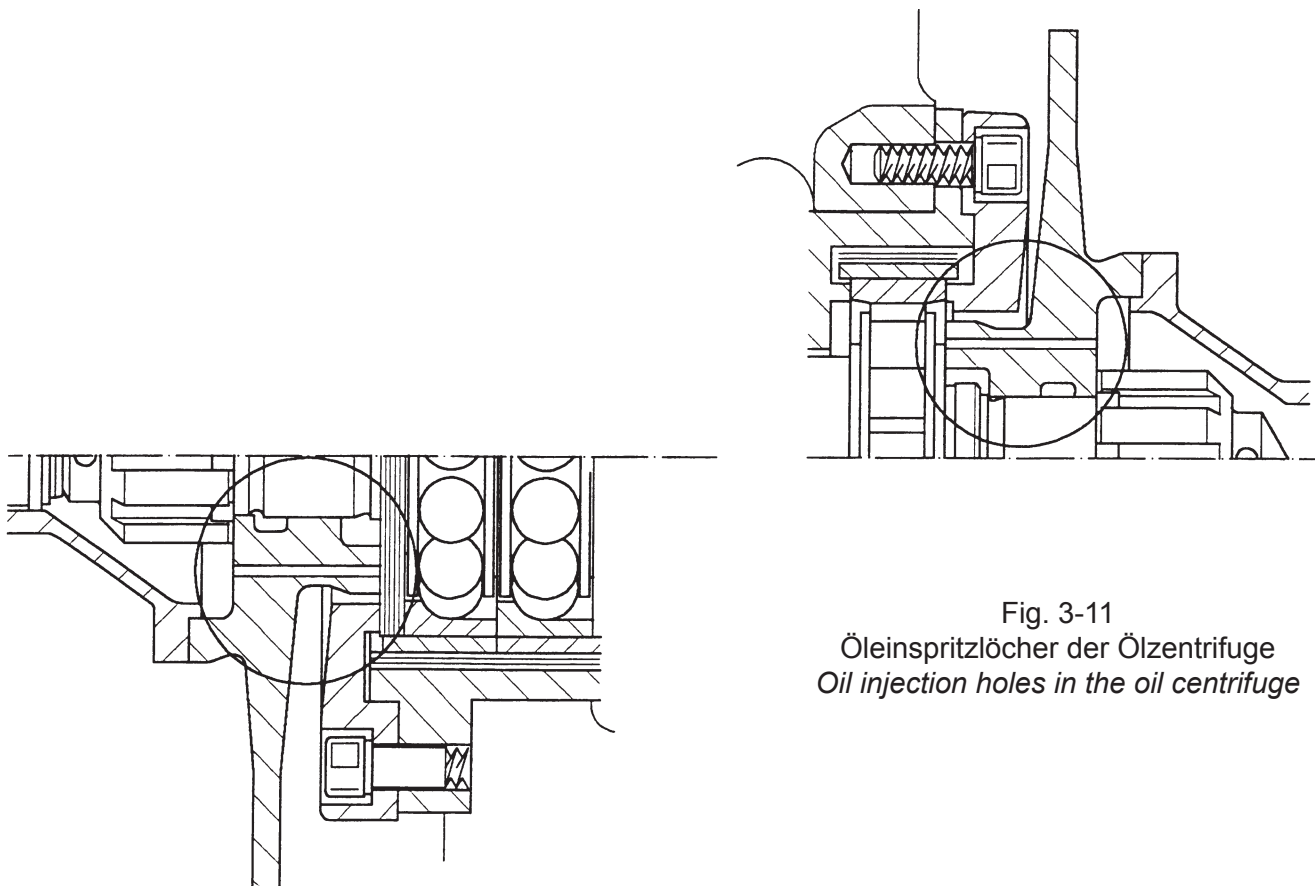
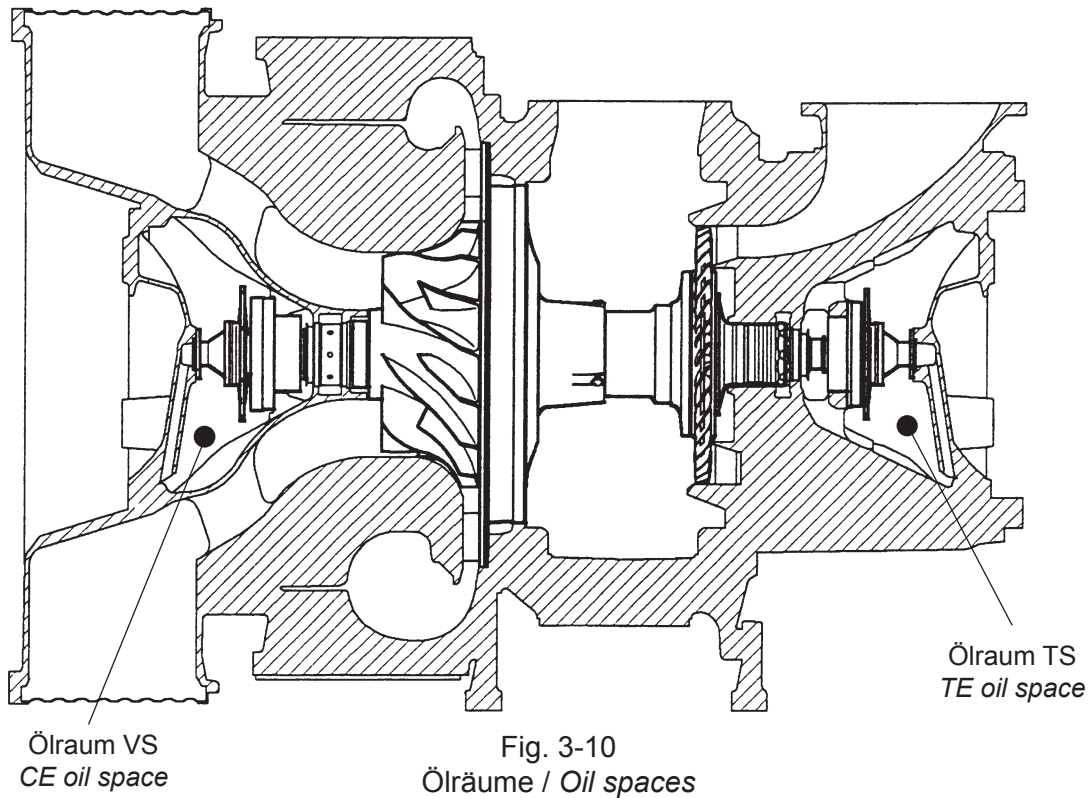


Fig. 3-11
Übersicht der verschiedenen Kanäle
Overview of the different channels

- Die Kanäle für Sperrluft (S), Druckmessung (Q), Kurbelgehäuseentlüftung (K), Verdichterreinigung (V) und Lufthilfsantrieb (L) (falls vorhanden) mit Druckluft auf Durchgängigkeit prüfen (s. Fig. 3-10).
 - Gereinigter Turbolader zusammenbauen (s. Kap. 5).
 - Turbolader am Motor anbauen (s. Kap. 5).
 - Schmieröl in beide Lagerräume einfüllen (s.Kap. 2).
 - Motoreseitige Kühlwasserzirkulation in Betrieb nehmen.
 - Anschliessend Kühlsystem entlüften.
- Check with the aid of compressed air that the ducts for sealing air (S), pressure measurement (Q), crankcase ventilation (K), compressor cleaning (V) and air assist (L) (if provided) are unobstructed (see fig. 3-10).
 - Assemble the turbocharger after cleaning (see chap. 5).
 - Reconnect the turbocharger to the engine (see chap. 5).
 - Fill in lubricating oil in both oil spaces (s. chap. 2).
 - Start up the engine cooling water circulation system.
 - Ventilate the cooling system.



3.5 Ölräume reinigen

Die turbinen- und verdichterseitigen Ölräume (s. Fig. 3-11) sind bei jedem Lagerwechsel zu reinigen.



Vorsicht ! Vor dem Reinigen unbedingt die Sicherheitsvorschriften in Abschn. 3.1 beachten.

- Öl ablassen (s. Abschn. 4.2).
- Öl auf groben Abrieb prüfen.



Vorsicht ! Beim Auffinden von grobem Metallabrieb die nächstgelegene ABB Service-Stelle informieren (s. Kap. 8).

- Lagerraumdeckel (46000/48000) abbauen (s. Kap. 5).



Vorsicht ! Wegen Rostgefahr nicht mit Benzin reinigen.

- Ölräume und Schmierrad mit in Dieselöl getränktem Lappen reinigen.
- Nach der Reinigung prüfen, ob die zum Lager führenden Öleinspritzlöcher im Schmierrad durchgängig sind (s. Fig. 3-12).
- Lagerdeckel (46000/48000) montieren (s. Kap. 5).
- Schmieröl einfüllen (s. Kap. 2).

3.5 Cleaning the oil spaces

The oil spaces on the turbine and compressor ends (see fig. 3-11) must be cleaned every time the bearings are changed.



Caution ! Before beginning work take note of the safety instructions in sec. 3.1.

- Drain off the oil (see sec. 4.2)
- Check oil for coarse particles.



Caution ! If coarse metal particles are present, inform the nearest service station (see chap. 8).

- Remove bearing space cover (46000/48000) (see chap. 5).



Caution ! To prevent corrosion do not use petrol.

- Clean the oil spaces and oil slinger with rags soaked in diesel.
- After cleaning check that the oil injection holes in the oil slinger leading to the bearing are unobstructed (see fig. 3-12).
- Mount the bearing cover (46000/48000) (see chap. 5).
- Fill with lubricating oil (see chap. 2).

3.6 Turbine reinigen

Allgemeines

Die Verbrennung von Rückstandsöl in Dieselmotoren bewirkt eine Verschmutzung der Turbinenschaufeln und Düsenringe der ABB-Turbolader und kann auch die an den Motor montierten Fanggitter verstopfen. Dies kann zu einem schlechteren Turbinenwirkungsgrad, einer geringeren Motorleistung, erhöhten Abgastemperaturen und in 4-Takt-Motoren zu höheren Lade- und Zünddrücken führen.

Betriebserfahrungen haben gezeigt, dass durch periodische Reinigung während des Betriebs der turbinenseitigen Verschmutzung begegnet werden kann. Wenn richtig ausgeführt, kann dieses Vorgehen die Abstände zwischen den Überholungen vergrößern und die Zeit verlängern, während der ein Turbolader in Betrieb bleiben kann, ohne dass er demontiert werden muss.

Bei Registeraufladung muss speziell nach Betriebsperioden im unteren Leistungsbereich darauf geachtet werden, beide Turbolader regelmässig zu reinigen.

Zwei Reinigungsmethoden stehen zur Verfügung:

Nassreinigung (Reinigung mit Wasser) und Trockenreinigung (Einblasen von Festkörpern). Welche der beiden Methoden angewendet wird, hängt vor allem von der Motorleistung und von der Abgastemperatur vor der Turbine ab.



Hinweis Regelmässiges Reinigen der Turbine während des Betriebes verhindert bzw. verzögert eine zu starke Zunahme der Verschmutzung

Sehr stark verschmutzte Turbolader sind auf diese Art nicht mehr zu reinigen.

In diesem Fall muss der Rotor ausgebaut (s. Kap. 5) und in einer ABB Service-Stelle gereinigt werden.

Diese Reinigung ersetzt nicht die üblichen Wartungsarbeiten, bei denen der Turbolader vollständig zu zerlegen ist.

Nassreinigung

Durch Einstpritzen von Wasser kann die Turbine während des Betriebes gereinigt werden.

Nassreinigungen sind alle 48 - 500 Betriebsstunden durchzuführen. Dabei hängt der Abstand zwischen den Reinigungen vom Ausmass der Verschmutzung und von der Erhöhung der Abgastemperatur nach der Turbine ab. Die Reinigung muss wiederholt werden, wenn die Gastemperatur nach der Turbine bei Vollast auf 20K oberhalb der mittleren Temperatur ansteigt.

3.6 Cleaning the turbine

General

The burning of residual fuels in diesel engines causes fouling of the the turbine blades and nozzlerings of ABB Turbochargers and can also block protection grids fitted to the engine. This can result in reduced turbine efficiency, lower engine performance, increased exhaust gas temperatures and in four stroke engines higher boost and firing pressures.

Experiences in operating has shown that turbine side contamination can be reduced by regular cleaning in service. If carried out correctly this procedure can lengthen the periods between overhaul and prolong the time a turbocharger can remain in service without the need for dismantling.

In cases where sequential turbocharging is used, particularly after periods of low load operation, care should be taken to regularly clean both turbochargers.

Two methods of cleaning are available:

Wet cleaning (water washing) and dry cleaning (solid particle injection) Which of the two methods has to be adopted will depend primarily on the engine load and exhaust temperature before the turbine.



Note Regular cleaning of the turbine during operation prevents or retards excessive formation of deposits.

Turbochargers which are contaminated to a high degree cannot be cleaned in this way.

In this case the rotor has to be removed (see. chap. 5) and cleaned by a ABB - service station.

This cleaning operation does not substitute the usual maintenance work for which the turbocharger must be completely dismantled.

Wet cleaning

The turbocharger can be cleaned during operation by spraying in water.

Wet cleaning should be carried out every 48-500 hours of operation. The interval between cleaning being dependent upon the extent of contamination and the increase in exhaust gas temperature after the turbine. The cleaning should be repeated when the gas temperature after the turbine increases to 20K above the average temperature at full load.



Vorsicht ! Für das Nassreinigen darf nur sauberes Süßwasser ohne Reinigungs- oder Lösungsmittel verwendet werden.



Caution! Only clean, fresh water is recommended for wet cleaning with no additives or solvents.



Hinweis! Die Vorschriften des Motorenherstellers zur Nassreinigung sind einzuhalten.



Note! Take care to observe the instructions of the engine manufacturer for wet cleaning.

- Die maximale Abgastemperatur vor der Turbinen darf vor der Reinigung 430°C (703 K) nicht übersteigen, damit eine allzugrosse Wärmeschockbeanspruchung der Turbinenkomponenten vermieden werden kann. Kann die Abgastemperatur vor der Turbine nicht gemessen werden, darf die mittlere Abgastemperatur nach den Zylindern vor der Reinigung 350°C (623 K) nicht übersteigen. Während der Reinigung darf die Turbineneintrittstemperatur auf 500°C (773 K) ansteigen, (resp. die mittlere Abgastemperatur nach den Zylindern darf auf 420°C (693 K) ansteigen.)
- Der Ladedruck darf vor Beginn der Reinigung nicht unter 0,3 bar liegen. Während der Reinigung ist ein Absinken des Ladedruckes bis auf 0,2 bar zulässig. Dadurch wird sichergestellt, dass die Labyrinthdichtung auf der Turbinenseite genügend Dichtungsluft erhält.
- Während der Reinigung wird die Turbine gebremst, die Turbolader-Drehzahl sinkt um etwa 10%. Der Motor erhält weniger Luft und die Temperaturen nach Zylinder steigen, wobei jedoch die vom Motorhersteller angegebene maximal zulässige Abgastemperatur unter keinen Umständen überschritten werden darf.
- Sind an einem Motor mehrere Turbolader angebaut, die in den gleichen Luftreceiver fördern, empfehlen wir, um ein Pumpen der Turbolader zu vermeiden, die Turbolader gleichzeitig zu reinigen.
- Wenn alle Turbolader gleichzeitig gereinigt werden, wird die maximale Leistung, bei der gereinigt werden kann, durch die Gastemperatur nach Zylinder begrenzt. Die vom Motorhersteller angegebenen maximal zulässigen Temperaturen nach Zylinder dürfen nicht überschritten werden.
- The maximum exhaust gas temperature before the turbine must not exceed 430°C (703 K) before cleaning to prevent stress in the turbine parts from thermal shock. If the exhaust gas temperature before the turbine cannot be measured, the mean exhaust gas temperature after the cylinder must not exceed 350°C (623 K) before cleaning. During cleaning, the turbine inlet temperature may rise to 500°C (773 K) (or the mean exhaust gas temperature after the cylinders may rise to 420°C (693K).
- The boost pressure must not be less than 0.3 bar before the start of cleaning. During cleaning, a fall in boost pressure to 0.2 bar is permissible. This ensures that the labyrinth seal on the turbine end receives sufficient sealing air.
- The turbine is braked during cleaning and the turbocharger speed falls by approx. 10%. The engine receives less air and the temperatures after the cylinder rise; however, the maximum permissible exhaust gas temperature specified by the engine manufacturer must not be exceeded under any circumstances.
- If several turbochargers are fitted on one engine supplying the same air receiver, it is recommended to clean the turbochargers at the same time to avoid pumping of the turbochargers.
- If all turbochargers are cleaned simultaneously, the maximum output at which cleaning can be performed is limited by the gas temperature after the cylinder. The maximum permissible temperatures after the cylinder specified by the engine manufacturer must not be exceeded.

Vorgehen beim Reinigen

1. Motorleistung reduzieren, wenn die Abgastemperatur vor der Turbine mehr als 430°C (703 K) beträgt.
2. 5 bis 10 Minuten warten, bis sich die Last stabilisiert hat, bevor mit der Wassereinspritzung begonnen wird.
3. Überprüfen, ob die Turbineneintrittstemperatur stabil ist und unter 430 °C (703K) resp. die mittlere Abgastemperatur nach den Zylindern unter 350 °C (623 K) liegt.
4. Kontrollieren, ob der Ladedruck über 0,3 bar liegt und die Turboladerdrehzahl unter der angegebenen Last möglichst hoch ist.
5. Kontrollieren, ob die Entwässerungsleitung am Gasaustrittsgehäuse frei und offen ist. Bei freiem Ablauf strömt Auspuffgas aus der Entwässerungsleitung.
6. Wasserzuleitung an den Wasserreinigungsanschluss auf der Gaseintrittsseite anschliessen.
7. Wasserdruck auf den vom Motorenhersteller empfohlenen Wert einstellen. Nadelventile (falls vorhanden) öffnen.
8. Wasserventil (langsam, innerhalb etwa 30 s) öffnen. Durch die Entwässerungsöffnung ist ein Ausfluss von 0.1 dm³/min ... 0.1 Q möglich. Die Reinigungszeit beträgt etwa 5 bis 10 Minuten.

VTR	184	214	254	304	354	454	564	714
Q [dm ³ /min]	6,0...7,5	8,0...10,0	11,0...14,0	15,0...19,0	24,0...30,0	36,0...45,0	57,5...72,0	83,0...104,0

9. Wasserventil (und Nadelventile) schliessen, das System entlüften und das obige Vorgehen wenn nötig wiederholen.
10. Wasseranschluss entfernen und die Entwässerungsleitung am Gasaustrittsgehäuse schliessen.
11. Wenn nach drei Versuchen keine Verbesserung feststellbar ist, empfehlen wir, den Turbolader durch eine konzessionierte ABB Servicestelle reinigen und kontrollieren zu lassen.
12. Betrieb des Motors für mindestens 10 ... 15 Minuten auf mittlerer Last.

Cleaning procedures

1. Reduce the engine output if the exhaust gas temperature before the turbine is more than 430°C (703 K).
2. Wait 5 to 10 minutes until the load has stabilized before starting water injection.
3. Check whether the turbine inlet temperature is stable and less than 430 °C (703 K) or that the mean exhaust gas temperature after the cylinders is below 350 °C (623 K).
4. Check whether the boost pressure is above 0,3 bar gauge and the turbocharger speed is as high as possible under given load.
5. Check whether the drain pipe on the gas outlet casing is free and open. With the outlet free, exhaust gas escapes from the drain pipe.
6. Connect water supply to the water cleaning connector on the gas inlet side.
7. Set water pressure to the value recommended by the engine manufacturer. Open needle valves (if present).
8. Open water valve (slowly within approx. 30 s). An outflow of 0.1 dm³/min - 0.1 Q is possible through the drain opening. The cleaning time is approx. 5 to 10 minutes.

9. Close water valve (and needle valves), vent the system and repeat the above procedure if necessary.
10. Remove water connection and close the drain pipe on the gas outlet casing.
11. If no improvement is apparent after three attempts, we recommend having the turbocharger cleaned and inspected by a licenced ABB service centre.
12. Run the engine for at least 10 ... 15 minutes on moderate load.

Trockenenreinigung

Trockene Festkörper werden mit Druckluft in die Abgasleitungen vor dem Turbolader eingeblasen. Diese Reinigungsmethode ist alle 24 - 48 Vollast-Betriebsstunden anzuwenden. Dabei hängt der Abstand zwischen den Reinigungen vom Ausmass der Verschmutzung und von der Erhöhung der Abgastemperatur nach der Turbine ab. Die Reinigung muss wiederholt werden, wenn die Gastemperatur nach der Turbine bei Vollast auf 20K oberhalb der mittleren Temperatur ansteigt. Für einen Turbolader mit mehr als einem Gaseintritt ist ein Gaseintritt nach dem anderen zu reinigen. Bei Motoren mit mehreren Turboladern muss ein Turbolader nach dem anderen gereinigt werden.

Materialien:

Harte, granuliert Materialien wie Naturkerngranulate, Softblast-Medien oder Aktivkohlepartikel sind mit Erfolg verwendet worden.

Die mittlere Korngrösse des Reinigungsgranulates muss 1,2 - 2,0 mm im Durchmesser betragen.



Vorsicht ! Ein Teil der eingeblasenen Festkörper kann in glühendem Zustand aus dem Kamin austreten.



Hinweis Die Vorschriften des Motorenherstellers zur Trockenreinigung sind einzuhalten.

- Um einen hohen Abbrand des Trockenreinigungsmediums vor der Turbine zu verhindern, darf die Gaseintrittstemperatur vor der Turbine 580°C - 590°C (853-863 K) nicht übersteigen.
- Da es nicht möglich ist, dicke Beläge mit relativ kleinen Mengen von Festkörpern abzutragen, muss diese Methode häufiger angewendet werden.
- Die Einspritzung des granulierten Trockenreinigungsmediums in die Turbine erfolgt am besten bei hoher Turbolader-Drehzahl, um eine effiziente mechanische Reinigung sicherzustellen.
- Der Ladedruck muss über 0,5 bar liegen.

Dry cleaning

Dry solid particles are blown by compressed air into the exhaust lines before the turbocharger.

This method of cleaning should be carried out every 24 - 48 hours of full load operation. The interval between cleaning being dependent upon the extent of contamination and the increase in exhaust gas temperature after the turbine. The cleaning should be repeated when the gas temperature after the turbine increases to 20K above the average temperature at full load. For a turbocharger with more than one gas inlet, clean the turbochargers one gas inlet after the other. On engines with several turbochargers clean one turbocharger after the other.

Materials:

On account of their hardness, granulated materials such as natural kernel granules, soft blast media or activated charcoal particles have all been used with success.

The mean particle size of the cleaning granulate must be between 1,2 - 2,0 mm diameter.



Caution ! Part of the solids blasted in can emerge smouldering from the flue.



Note Take care to observe the instructions of the engine manufacturer for dry cleaning.

- To prevent a high rate of burn off of dry cleaning medium prior to the turbine, the gas inlet temperature before the turbine should not exceed 580°C - 590°C (853-863 K).
- Since it is not possible to remove thick deposits with relatively small amounts of solid particles this method has to be used more frequently.
- Injection of granulated dry cleaning medium into the turbine is best carried out at a high turbocharger speed to ensure effective mechanical cleaning.
- The boost pressure should be over 0,5 bar.

Vorgehen beim Reinigen

Bei Motoren mit mehreren Turboladern soll ein Turbolader nach dem anderen, bei Turboladern mit 2 und mehreren Gaseintritten soll ein Gaseintritt nach dem anderen wie folgt gereinigt werden:

1. Sicherheitsventil schliessen, Verschlusskappe festziehen. Reiberbahn / Schieber öffnen.
2. Druckabsperrenteil öffnen. Event. im Verbindungsrohr angesammelte Ablagerungen und/oder Kondenswasser werden nun durchgeblasen. Druckabsperrenteil nach ca. 3 Minuten schliessen.
3. Reiberbahn/Schieber schliessen.
4. Sicherheitsventil öffnen. Dadurch wird der im Behälter herrschende Abgasdruck abgeblasen. Sicherheitsventil schliessen.
5. Verschlusskappe entfernen. Die aus der Tabelle ersichtliche Menge trockener Festkörper in den Behälter einfüllen (bei mehreren Behältern pro Turbolader, die Menge entsprechend verteilen). Verschlusskappe festziehen.

VTR	184	214	254	304	354	454	564	714
[dm ³]	0,2...0,3	0,3...0,4	0,4...0,6	0,6...1,0	1,0...1,6	1,6...2,0	2,0...2,4	2,4...2,8

6. Kontrollieren, ob Sicherheitsventil geschlossen ist. Falls erforderlich, Motorleistung so reduzieren, dass die Gastemperatur vor Turbine < 590 °C (863 K) beträgt.
7. Reiberbahn / Schieber öffnen.
8. Druckluftabsperrenteil öffnen. Die vorher eingefüllte Menge Festkörper wird jetzt eingeblasen. Nach 1 - 1,5 Min. Druckabsperrenteil schliessen.
9. Reiberbahn/Schieber schliessen.
10. Sicherheitsventil öffnen. Dadurch wird der im Behälter herrschende Abgasdruck abgeblasen. Sicherheitsventil schliessen.
11. Dieser Vorgang - Punkt 1 - 10 ist bei jedem weiteren Gaseintritt des gleichen resp. nächsten Turboladers durchzuführen.
12. Die Reinigung soll dann periodisch alle 24 - 48 Betriebsstunden wiederholt werden.

Es ist wichtig, dass pro Reinigung die empfohlene Menge von trockenem Reinigungsmedium eingeblasen wird, und keine reduzierte Menge, da dadurch die Anzahl der Festkörper, welche die Turbine erreichen, herabgesetzt würde. Ferner müssen die Ablassöffnungen im Gasaustrittsgehäuse während des Reinigens der Turbine geschlossen bleiben.



Vorsicht ! Es ist Vorsicht walten zu lassen, da mit dem Abgasrauch unvollständig verbrannte Russteilchen austreten können.

Cleaning procedures

In engines with several turbochargers these should be cleaned one after the other; for turbochargers with 2 or more gas inlets the inlets should be cleaned one after the other as follows:

1. Close safety valve, tighten closing cap. Open cock/gate valve.
2. Open pressure shut-off valve. Any deposits and/or condensation which have collected in the connecting pipe are then blown out. Close pressure shut-off valve after approx. 3 minutes.
3. Close cock/gate valve.
4. Open safety valve to release exhaust gas pressure present in the container. Close safety valve.
5. Remove closing cap. Fill the amount of dry solid matter specified in table into the container (if number of containers >1 divide amount of solid matter acc. to the numbers of containers in use). Tighten closing cap.

6. Check whether the safety valve is closed. If necessary, reduce engine output so that the gas temperature before the turbine is < 590 °C (863 K).
7. Open cock/gate valve.
8. Open compressed air shut-off valve. The solid matter previously filled is then blown in. Close pressure shut off valve after 1 - 1.5 minutes.
9. Close cock/gate valve.
10. Open safety valve. This releases the exhaust gas pressure present in the container. Close safety valve.
11. The procedure in points 1 - 10 should be performed for every other gas inlet on the same or the next turbocharger.
12. Cleaning should then be repeated periodically every 24 - 48 hours of operation.

It is important for the recommended amount of dry cleaning medium to be injected for each cleaning operation and not less, since this would decrease the number of solid particles reaching the turbine. In addition, the drain openings in the gas outlet casing must remain closed during turbine cleaning.



Caution ! Care should be exercised, since incompletely burnt rust particles can escape with the exhaust fumes.

3.7 Verdichter reinigen



Hinweis Diese Richtlinien gelten ausschliesslich für die Reinigung des Laders mit Wasser und unter der Voraussetzung, dass der Motorhersteller das Verfahren zulässt.

Die periodische Reinigung des Verdichters im Betrieb verhindert oder verzögert eine starke Zunahme der Verschmutzung, sie ersetzt aber keinesfalls die üblichen Revisionen, bei denen der Turbolader vollständig zerlegt wird.

Um die Verdichterstufe im Betrieb zu reinigen, wird mit einem Einspritzröhrchen im Filterschalldämpfer oder im Saugstutzen Wasser vor das Verdichterrad eingespritzt.

Das Wasser wirkt dabei nicht als Lösungsmittel, vielmehr wird der Belag durch die mechanische Arbeit der aufprallenden Tröpfchen abgetragen. Das Verfahren ist gut geeignet, solange die Verschmutzung noch nicht zu weit fortgeschritten ist.

Reinigung des Verdichters: bei Motorlast von 50-85%.



Vorsicht ! Es darf aus Gründen der Korrosionsgefahr nur reines Wasser, keinesfalls Salzwasser verwendet werden. Das Wasser soll auch keine Kühlwasser-Aufbereitungsmittel enthalten, die sich als Belag in den Strömungskanälen niederschlagen können.

Die Reinigungsintervalle legt der Motorenhersteller fest (s. Betriebsanleitung Motor). In der Regel soll bei Druckabfall im Verdichter gereinigt werden.



Vorsicht ! Auf keinen Fall darf das Einspritzröhrchen über einen Hahn direkt an eine Wasserleitung oder ein grösseres Dosiergefäss (27000) als mitgeliefert angeschlossen werden (s. Fig 3-13). Dies um zu vermeiden, dass unkontrollierte Wassermengen in den Lader und in den Motor gelangen. Dies kann zu grossen Schäden führen.

- Wenn kein Dosiergefäss vorhanden ist, mit dem Motorenhersteller Rücksprache halten.

3.7 Cleaning the compressor



Note These guidelines apply exclusively to turbocharger cleaning with water, assuming that the engine manufacturer permits the procedure.

Periodic cleaning of the compressor in operation prevents or delays severe increase of soiling, but this in no way replaces normal overhauls, during which the turbocharger is completely dismantled.

Water is fed or injected before the compressor wheel via injection pipes fitted in the filter silencer and suction branch in order to clean the compressor stage in operation.

The water does not act as a solvent in the process, but the coating is removed by the mechanical impact of the falling drops. The process is ideal, provided the soiling is not too advanced.

Cleaning of the compressor: at engine load 50-85%.



Caution ! Due to the danger of corrosion, only fresh water must be used and on no account salt water. The water should not contain any cooling additives which could form deposits in the flow ducts.

The engine manufacturer sets the cleaning intervals (see the operation manual for the engine). As a rule, cleaning should be carried out when there is a pressure reduction in the compressor.



Caution ! The injection tube must under no circumstances be connected via a cock directly to a water pipe or a larger dosing vessel (27000) than supplied (see fig. 3-13). This prevents uncontrolled amounts of water entering the turbocharger and engine, which can result in major damage.

- If no dosing vessel is present, consult the engine manufacturer.

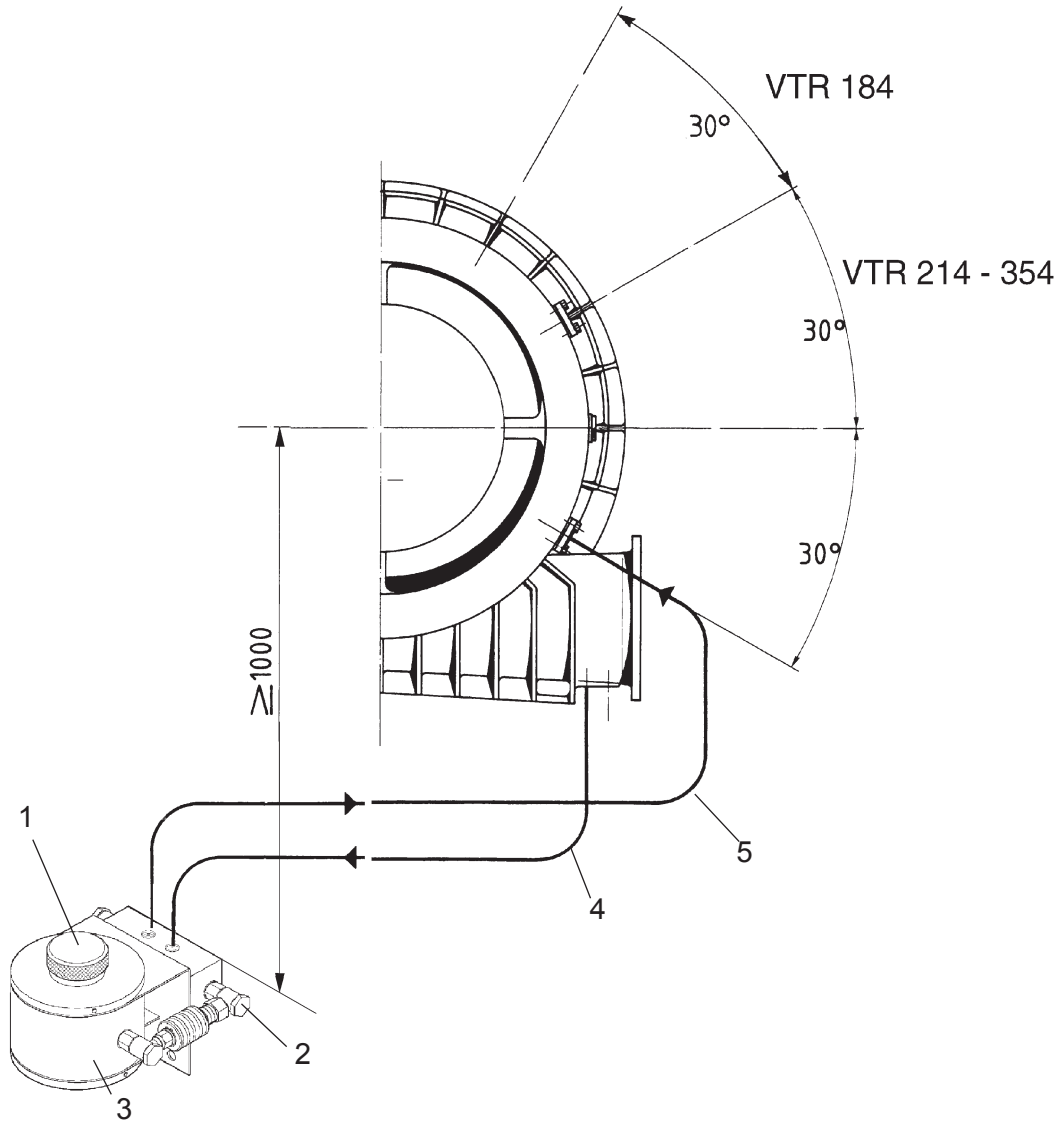


Fig. 3-13
Verdichter reinigen mit Dosiergefäß
Cleaning the compressor with dosing vessel

Reinigungsvorgang



Hinweis

Das Reinigen der Verdichterstufe muss bei betriebswarmen und möglichst voll belastetem Motor durchgeführt werden, das heißt bei hoher Turboladerdrehzahl. Die ganze Wassermenge muss innerhalb von 4 - 10 Sekunden eingespritzt werden.

Bedienung des Dosiergefäßes:

1. Verschlussstopfen (1) ausschrauben (s.Fig.3-13).
2. Gefäß (3) mit der in Tabelle angegebener Wassermenge füllen.

VTR	184	214	254	304	354	454	564	714
[dm ³]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	1,0	2,0	2,0

3. Verschlussstopfen (1) einschrauben.
4. Ventilgriff (2) gegen die Feder schieben und ca. 10 Sekunden halten, bis die gesamte Wassermenge eingespritzt ist.

Funktion

Durch die Betätigung des Ventils (2) gelangt Druckluft vom Turbolader durch eine Leitung (4) ins Gefäß (3). Der Luftdruck presst das Wasser über einen ständig offenen Kanal im Boden des Gefäßes in die Leitung (5) und von dort vor den Verdichter.



Hinweis

Der Erfolg der Reinigung kann am Lade- oder Spühdruk oder auch an den Abgastemperaturen erkannt werden. Ist die Reinigung erfolglos, muss diese frühestens nach 5 Minuten wiederholt werden. Sollte die Reinigung nach drei Vorgängen erfolglos bleiben, empfehlen wir, den Turbolader durch eine konzessionierte ABB-Servicestelle kontrollieren und reinigen zu lassen. Nach der Reinigung der Verdichterstufe soll der Motor noch mindestens während 5 Minuten unter Belastung laufen.

Cleaning procedure



Note

Cleaning of the compressor stage must be performed with the engine warm from running and as fully loaded as possible, i.e. at high turbocharger speed. The whole water volume should be injected within 4 - 10 seconds.

Operating the dosing vessel:

1. Remove the screw (1) (see fig. 3-13).
2. Fill the vessel (3) with the volume of water as set out in the table.

3. After filling tighten the screw plug (1).

4. Actuate the valve lever (2) towards the spring and hold it for about 10 seconds until all the water has been injected.

Function

By actuating the valve lever (2) compressed air from the turbocharger enters the vessel (3) through the line (4). The compressed air presses the water through a permanently open duct in the bottom of the vessel (3) into the line (5) and from there into the compressor.



Note

The success of the cleaning can be seen from the charger or flushing pressure or from the exhaust gas temperatures. If cleaning is unsuccessful, it should only be repeated after 5 minutes. If cleaning is unsuccessful after three operations, we recommend that the turbocharger is inspected and cleaned by a licensed ABB service department. After cleaning the compressor stage the engine should be run under load for at least another 5 minutes.

4 Unterhaltsarbeiten

Unterhaltsarbeiten sind Prüf- und Funktionskontrollen von Verschleissteilen ohne oder mit Austausch von Betriebsmitteln, Teilen oder Baugruppen. Sie sind entsprechend den in der Übersicht Unterhaltsarbeiten angegebenen Zeitintervallen durchzuführen.



Warnung ! Das Nichteinhalten von Unterhaltsarbeiten in den angegebenen Zeitabständen kann zu Beschädigung und Nutzungsausfall des Turboladers führen.

Bei allen Unterhaltsarbeiten sind die Sicherheitshinweise in den entsprechenden Kapiteln zu beachten.

Beschädigte Teile, die die Funktion beeinträchtigen können, sind grundsätzlich auszutauschen.

Befestigungen sind mit einem Drehmomentschlüssel nachzuziehen (s. Kap. 5). Ist Nachziehen nicht mehr möglich, Schraubenbefestigungen gegen neue austauschen.

Schmier- und Hilfsmittel bereithalten.

4 Maintenance work

Maintenance work includes inspection and function checks of wearing parts with or without changing process materials, parts or modules. It must be carried out in accordance with the intervals as set out in the Outline of Maintenance work.



Warning ! Failure to carry out the maintenance work within the prescribed intervals can lead to damage and inoperation of the turbocharger.

The safety instructions in the respective chapters must be observed for all maintenance work.

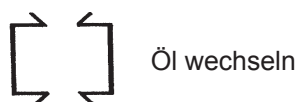
Damaged parts which could impair correct function must be replaced.

Screw fastenings must be tightened with a torque wrench (see chap. 5). If retightening is no longer possible, replace the screw fastenings.

Keep lubrication and process materials ready.

4.1 Übersicht Unterhaltsarbeiten

Unterhaltssymbole

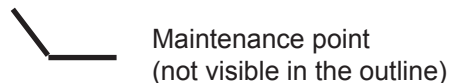
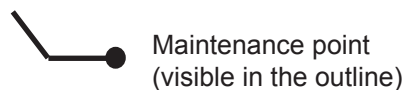


Kurzbezeichnung der Unterhaltsintervalle

n. Ang. nach Angabe des
Mot. herst. Motorherstellers
u/o L. schild und/oder Leistungsschild

4.1 Outline of maintenance work

Maintenance symbols



Abbreviations for maintenance work

see eng. see engine
manuf. manufacturer
a/o r. plate and/or rating plate

Unterhaltsarbeiten

Maintenance work

n. Ang. Mot. herst.
u/o L. schild
see eng. manuf.
a/o r. plate

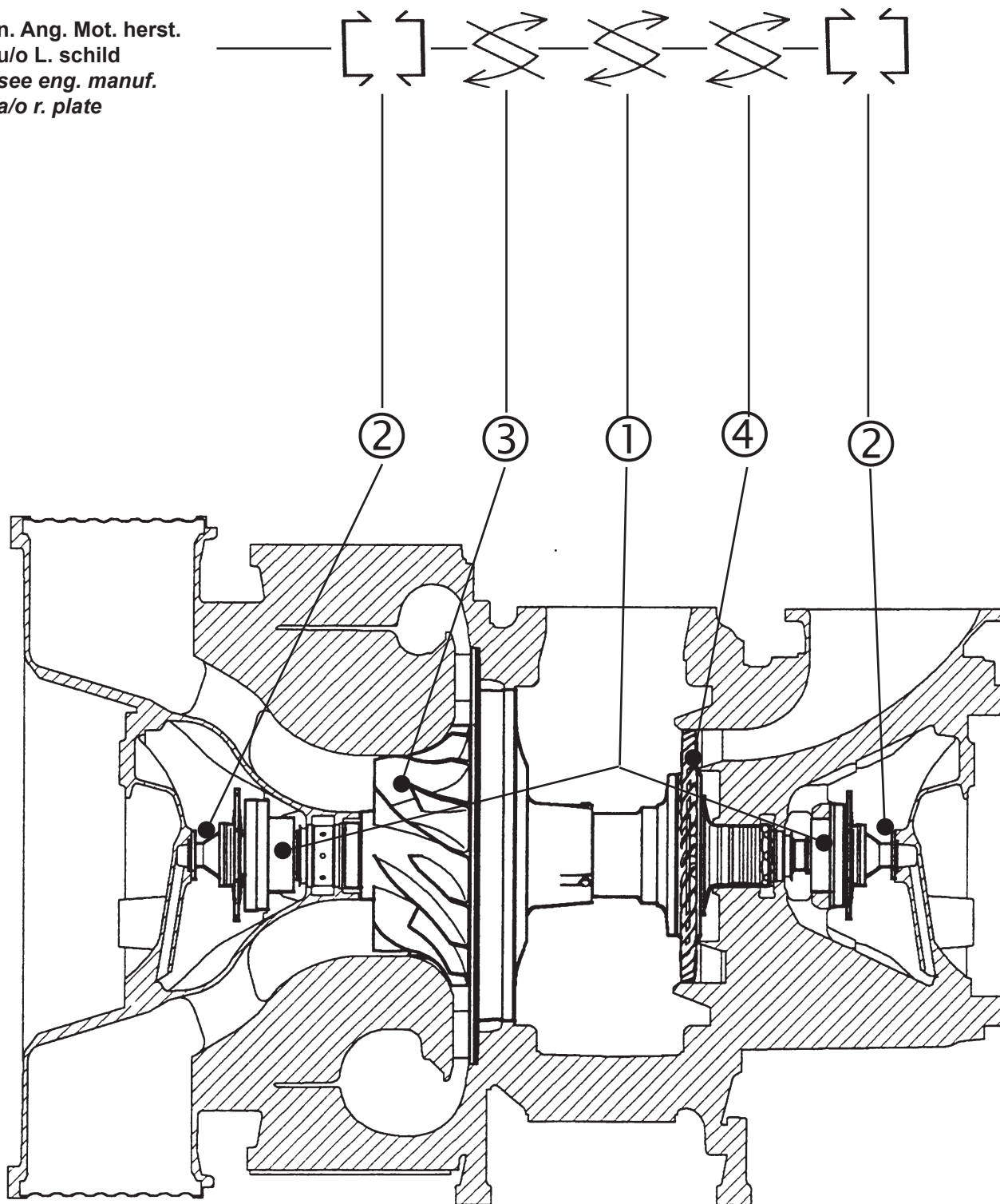


Fig. 3-14
Übersicht Unterhaltsarbeiten
Outline of maintenance work

Übersicht Unterhaltsarbeiten

Outline of maintenance work

Pos.	Unterhaltsstelle	Unterhaltsart	Unterhaltsintervall [h]		siehe
			n. Angaben des Motorherstellers u./o. L.schild	16'000	
①	Wälzlager	- kpl. wechseln	X		Abschn. 4.3
②	Oelräume verdichter- und turbinenseitig	- Oel wechseln	X		Abschn. 4.2
③	Verdichterrad	- wechseln	X		Abschn. 4.4
④	Turbine	- wechseln	X		Abschn. 4.5

Item	Maintenance point	Maintenance measures	Maintenance interval [h]		see
			See engine manuf. a/o r.plate	16'000	
①	Rolling contact bearings	- replace compl.	X		sec.4.3
②	TE and CE oil spaces	- change the oil	X		sec.4.2
③	Compressor wheel	- replace	X		sec.4.4
④	Turbine	- replace	X		sec.4.5

**Hinweis**

Die Übersicht der Reserveteile befindet sich im Kap. 5.

**Note**

For the list of spare parts please refer to chapt. 5.

4.2 Schmieröl wechseln

Ölwechselintervalle:

max. 1'000 h

Für Mineralöle gemäss Kapitel 8, Liste 1 (Basisöle mit engem Schnitt).

max. 3'000 h

Für spezielle Mineralöle und synthetische Öle gemäss Kapitel 8, Liste 2.

max. 5'000 h

Für synthetische Schmieröle gemäss Kapitel 8, Liste 3

Sie sind jedoch zu verkürzen, wenn die mittlere Öltemperatur bzw. wenn (auf Turbinenseite) die Kühlwasser-Austrittstemperatur und/oder (auf Verdichterseite) die Ansaugluft-Temperatur bestimmte Werte überschreiten, die in der folgenden Tabelle gegeben sind:

Mittlere Öltemperatur *) <i>Mean oil temperature *)</i>	Kühlwasseraustritts-temperatur **) <i>Cooling water outlet temperature **)</i>	Ansaugluft-temperatur <i>Air inlet temperature</i>	Ölwechselperiode [h] Oil change intervals [h]		
			Öle gemäss <i>Oils in</i>	Speziell alterungsbeständige Schmiermittel gemäss <i>Special aging-resistant lubricants in</i>	
[°C / K]	[°C / K]	[°C / K]	Liste 1 / <i>List 1</i>	Liste 2 / <i>List 2</i>	Liste 3 / <i>List 3</i>
< 110 / 383	< 90 / 363	< 40 / 313	1000	3000	5000
< 120 / 393	< 100 / 373	< 55 / 328	500	1500	2500
< 130 / 403	< 110 / 383	---	---	750	1250

*) Wird die mittlere Öltemperatur im Ölsumpf gemessen, so ist sie für die Festlegung der Ölwechselperiode zu verwenden. Anderfalls sind die Richtwerte für Kühlwasser-Austrittstemperatur bzw. Ansaugluft-Temperatur massgebend.

**) Die Kühlwasser-Austrittstemperatur darf 110°C (383 K) nicht überschreiten.

Die Zunahme der Neutralisationszahl darf höchstens 2 mg KOH/g und die Zunahme der Viskosität bei 40°C (104°F) maximal 20% betragen.

4.2 Changing the lubricating oil

Change intervals:

Max. 1,000 hours

For mineral oils in chapter 8, list 1 (base oils with narrow cut).

Max. 3,000 hours

For special mineral and synthetic oils in chapter 8, list 2.

Max. 5,000 hours

For synthetic lubricating oils in chapter 8, list 3.

These intervals should be reduced if the mean oil temperature, or the cooling water outlet temperature (turbine end) and/or the air inlet temperature (compressor end) exceed the values specified in the following table:

*) If the mean oil temperature is measured in the oil sump, then this should be used for determining the oil change interval. Otherwise, the nominal values for cooling water outlet temperature and air inlet temperature should be used.

**) Cooling water outlet temperature must not exceed 110°C (383K).

The increase in neutralisation number must not exceed 2 mg KOH/g and the increase in viscosity at 40°C must be no more than 20%.

**Hinweis**

Wird beim wechesln des Schmieröls zugleich von einem mineral Öl zu einem synthetischen Öl oder umgekehrt gewechselt, so müssen die einschlägigen Hinweise der Ölhersteller (bzgl. spülen) unbedingt beachtet werden.

**Warnung !**

Brandgefahr beim Hantieren mit Schmieröl durch offenes Feuer oder glimmende Rauchwaren!

**Vorsicht !**

Geeignete Auffangbehälter für ablaufendes Öl bereitstellen

Geeignete Ölabsorbentien bereithalten

Ölfeste Schutzhandschuhe tragen

Verschütten von Schmieröl vermeiden. Verschüttetes Schmieröl mit Ölabsorbentien binden.

Öldurchtränktes Absorbens als Sondermüll getrennt sammeln und in gesetzlich vorgeschriebenen Altöl-Containern umweltgerecht entsorgen.

Vor Arbeitsbeginn unbedingt die Sicherheitshinweise in Kap. 1 beachten.

**Note**

If an oil change involves a switch from a mineral oil to a synthetic oil, or vice versa, the appropriate oil manufacturer's instructions (regarding flushing) must be observed.

**Warning !**

Fire hazard when handling lubricating oil from naked flame or lighted cigarettes!

**Caution !**

Have suitable containers ready for drained oil.

Have suitable absorbent materials ready.

Wear oil-resistant gloves.

Avoid spilling lubricating oil. Soak up spilled oil with absorbent material.

Used absorbent material must be collected separately as special waste and disposed of in the legally prescribed containers in an environmentally compatible manner.

Before beginning work take note of the safety instructions in chap. 1.

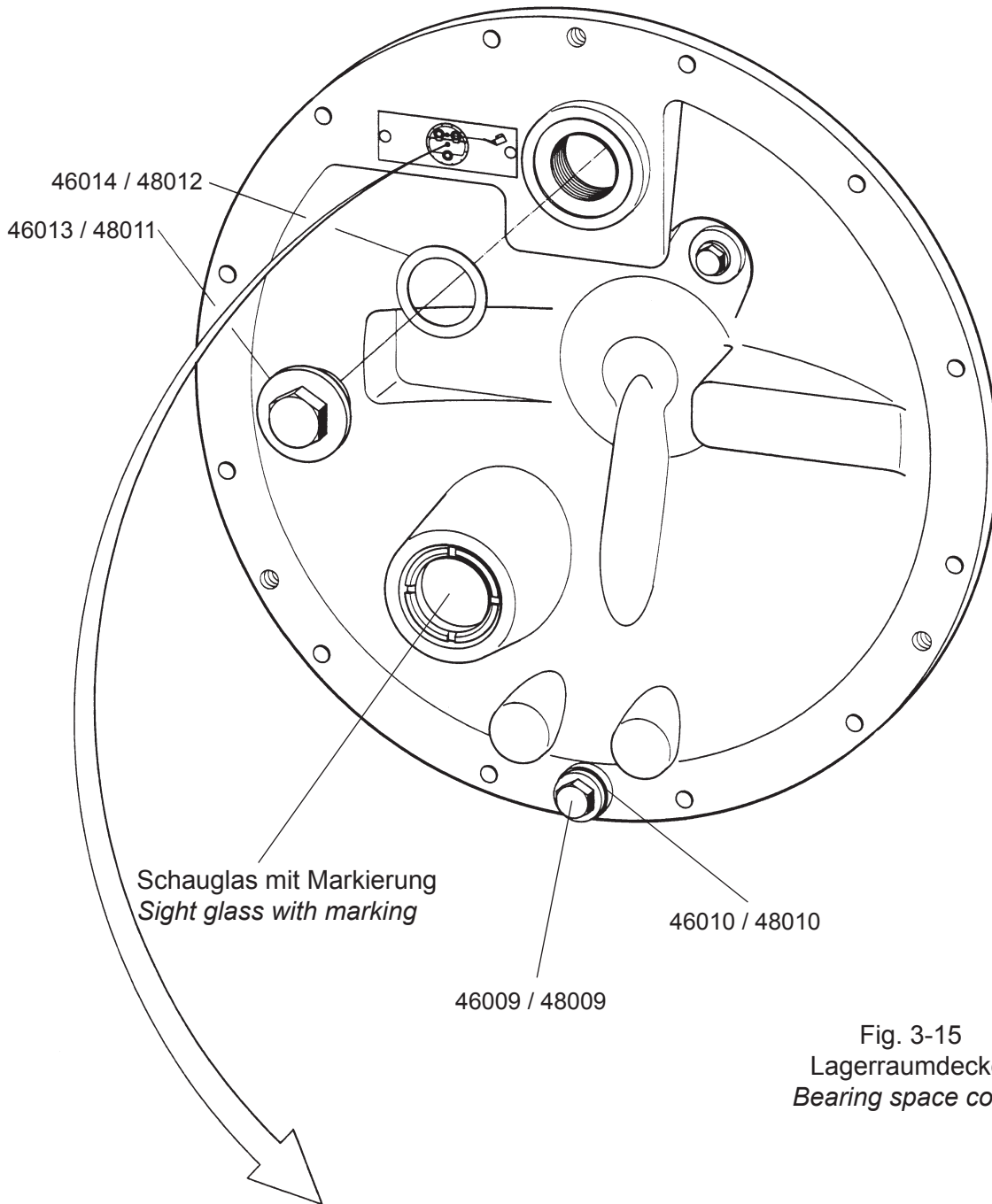


Fig. 3-15
Lagerraumdeckel
Bearing space cover

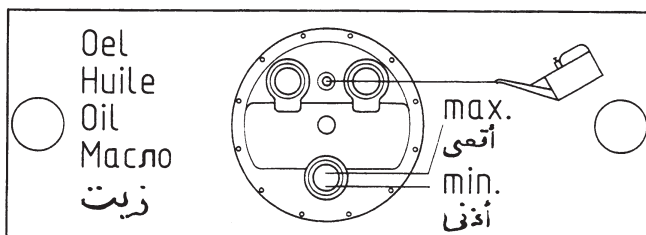


Fig. 3-16
Schild für den Ölstand
Oil level plate

Schmieröl ablassen

- Turbolader stillsetzen
- Ölauffangwanne unterhalb des Ölauslaufes auf der Verdichter- und Turbinenseite aufstellen
- Verschlusschrauben (46009,46013 /48009,48011) (s. Fig. 3-15) herausdrehen und Altöl ablassen
- Verschlusschraube (46009/48009) mit den Dichtung (46010/48010) eindrehen und festziehen.



Vorsicht ! Altöl in gesetzlich vorgeschriebenen Altöl-Containern lagern und umweltgerecht entsorgen.

Schmieröl einfüllen

Die Ölmenigen zum Füllen der verdichter- und turbinenseitigen Ölräume sind aus Kap. 2 zu entnehmen.

- Verschlusschrauben (46013/48011) herausdrehen
- Neues Schmieröl (s. Kap. 2) durch die Öffnungen in beide Ölräume einfüllen.
- Schmieröl entsprechend Schild für den Ölstand (46015/48013) bis zur oberen Schauglasmarke auffüllen (s. Fig. 3-16)
- Die Dichtungen (46014/48012) auf die Verschlusschrauben (46013/48011) setzen und Verschlusschrauben eindrehen und festziehen.

4.3 Lagerwechselzeit

Die Wälzlager sind bei Beschädigung, beim Ausserbetriebnehmen des Turboladers über 12 Monate, oder spätestens nach 5 Jahren zu wechseln.

Die Wechselzeiten entnehmen Sie den Angaben des Motorenherstellers und/oder dem Leistungsschild (s. Kap. 0).

Aus- und Einbau der Lager siehe Kap. 5.

Draining the lubricating oil

- Shut down the turbocharger.
- Place an oil container beneath the screw plugs at the compressor and turbine ends.
- Remove the screws plugs (46009,46013 / 48009,48011) and drain off the used oil (see fig. 3-15).
- Replace the screw plug (46009/48009) with the gasket (46010/48010) and tighten.



Caution ! Store used oil in the legally prescribed containers and dispose of it in an environmentally compatible manner.

Filling lubricating oil

The quantities of oil necessary to fill the oil spaces on the compressor and turbine ends are set out in chap. 2.

- Remove the screw plugs (46013/48011).
- Fill fresh lubricating oil (see chap. 2) into the openings in both oil spaces.
- Fill the lubricating oil in accordance to the oil level plate (46015/48013) up to the upper sight glass mark (see fig. 3-16).
- Place the gaskets (46014/48012) onto the screw plugs (46013/48011), insert the screw plugs and tighten.

4.3 Intervals for replacing the bearings

The rolling contact bearings must be replaced if damaged, after a standstill period of the turbocharger in excess of 12 months, or at the latest after 5 years. Replacement intervals are give by the engine manufacturer and/or the rating plate (s. chap. 0).

See chap. 5 for removing and installation of the bearings.

4.4 Verdichterradwechselzeit

Der Verdichter ist bei Beschädigung oder spätestens laut den Angaben des Motorenherstellers und/oder dem Leistungsschild zu wechseln (s. Kap. 0).
Aus- und Einbau des Verdichters siehe Kap. 5.

4.5 Turbinenwechselzeit

Die Turbine ist bei Beschädigung oder spätestens laut den Angaben des Motorenherstellers und/oder dem Leistungsschild zu wechseln (s. Kap. 0).
Aus- und Einbau der Turbine siehe Kap. 5.

4.4 Intervals for replacing the compressor wheel

The compressor must be replaced if damaged or at the latest in accordance to the instructions of the engine manufacturer and/or the rating plate (see chap. 0).
See chap. 5 for removing and installation of the compressor.

4.5 Intervals for replacing the bladed shaft

The bladed shaft must be replaced if damaged or at the latest in accordance to the instructions of the engine manufacturer and/or the rating plate (see chap. 0).
See chap. 5 for removing and installation of the bladed shaft.

Troubleshooting **4**

Beheben von Störungen


4 Beheben von Störungen

4 Troubleshooting

Inhalt	Seite	Contents	Page
1 Störungen Ursachen, Abhilfe	3	1 Troubles causes, remedies	5

1 Störungen, Ursachen, Abhilfe

Störung	Ort	Ursachen	Abhilfe	siehe
Abgastemperatur zu hoch, dabei Motorleistung und -drehzahl unverändert	Motor	- Störungen im Einspritzsystem	- reparieren oder mit Motorenhersteller Kontakt aufnehmen	
	Turbolader	- Luftmangel, z.B. Luftfilter durch Schmutz verstopft	- reinigen	Kap. 3
		- Verdichter / Turbine verschmutzt	- reinigen	Kap. 3
		- Abgasgegendruck zu hoch	- Boiler oder Abgasschalldämpfer reinigen oder reparieren	
Ladeluftkühler	- Turbinenschaufeln beschädigt oder erodiert	- Rotor ersetzen	Kap. 5	
	- Abdeckring erodiert	- ersetzen	Kap. 5	
	- Kühler verschmutzt	- reinigen		
	- Kühlwassermenge zu gering	- auffüllen		
Ladeluftdruck zu niedrig, dabei Motorleistung und -drehzahl unverändert; Ansaugbedingung normal	- Kühlwassereintrittstemperatur zu hoch	- Kühlsystem kontrollieren / reinigen		
	- Entlüftung nicht ausreichend	- besser entlüften		
	Motor	- Luftreceiver undicht	- reparieren	
	- Gasleitung zwischen Motor und Turbine undicht	- reparieren		
Ladeluftdruck zu niedrig, dabei Motorleistung und -drehzahl unverändert; Ansaugbedingung normal	- Einspritzung verstellt	- richtig einstellen		
	Turbolader	- Manometeranzeige fehlerhaft	- Manometer ersetzen	
	- Zuleitung zum Manometer undicht	- Leck reparieren		
	- Luftfilter verschmutzt, deshalb Druckabfall zu gross	- reinigen	Kap. 3	
	- Verdichter / Turbine verschmutzt	- reinigen	Kap. 3	
	- Labyrinthdichtungen beschädigt	- ersetzen durch Service-Stelle	Kap. 8	
	- Turbinen- / Verdichterschaufel beschädigt	- Rotor ersetzen	Kap. 5	
	- Düsenring beschädigt	- ersetzen	Kap. 5	
	- Abdeckring erodiert	- ersetzen	Kap. 5	
	- Abgasgegendruck zu groß	- Boiler oder Abgasschalldämpfer reinigen		


Störung	Ort	Ursachen	Abhilfe	siehe
Ladeluftdruck zu hoch, dabei Motorleistung und -Drehzahl unverändert; Ansaugbedingung normal	Motor	- Störungen im Einspritzsystem - Motorleistung höher als vermutet - Einspritzung verstellt	- richtig einstellen - Motorleistung kontrollieren - richtig einstellen	
	Turbolader	- Manometeranzeige fehlerhaft - Düsenring verschmutzt oder teilweise verstopft	- Manometer ersetzen - reinigen	Kap. 3
Vibrationen	Turbolader	- Rotorunwucht wegen starker Verdichter/Turbinenschmutzung	- demontieren und reinigen Service-Stelle anrufen	Kap. 5
		- Turbinenschaufeln oder Dämpferdraht beschädigt	- Rotor ersetzen	Kap. 5
		- Lager defekt	- Lager ersetzen, evtl. Ursache suchen	Kap. 5
Auslaufgeräusche Auslaufzeit zu kurz Anlauf zögernd	Turbolader	- Lager beschädigt	- Lager ersetzen	Kap. 5
		- Rotor streift	- Service-Stelle anrufen	Kap. 8
		- Turbolader verschmutzt	- reinigen	Kap. 3
		- Fremdkörper im Turbolader	- Service-Stelle anrufen, beschädigte Teile auswechseln	Kap. 8
Gehäuse undicht	Turbolader	- Risse durch Wärmespannungen, weil: Entlüftung ungenügend Kühlwassermenge ungenügend Kühlwasserraum verschmutzt	- Gehäuse ersetzen - besser entlüften - kontrollieren und nachfüllen - reinigen	Kap. 3
		- Dichtungsbüchsen (51014/76002) beschädigt oder abgenutzt	- Dichtungsbüchsen ersetzen	Kap. 3
		- Ausgleichskanäle X und Z verstopft - Dichtung zum Lagerraumdeckel undicht	- reinigen - Dichtung ersetzen	Kap. 3 Kap. 5
Ständiges Pumpen des Turboladers	Turbolader	- Durchflußwiderstand erhöht, weil: - Ladeluftkühler oder Schalldämpfer verschmutzt	- reinigen	Kap. 3
		- starke Schmutzablagerung im Verdichter/in der Turbine	- reinigen	Kap. 3
	Motor	- Defekte Rückschlagventile bei Zweitaktmotoren - Abgasdruck nach Turbine erhöht, weil Boiler oder Abgasschalldämpfer verschmutzt - Fanggitter verschmutzt	- Ventile austauschen - reinigen - reinigen	
 Service/Vertretung anrufen, wenn die Ursache des Pumpens nicht gefunden wird				

1

Troubles

causes, remedies

Trouble	Location	Cause	Remedy	see
Exhaust gas temperature too high, engine performance and speed unaltered	Engine	- faults in injection system	- repair or consult engine manufacturer	
	Turbo-charger	- lack of air, e.g. filter blocked by dirt	- clean	chap. 3
		- compressor / turbine contaminated	- clean	chap. 3
		- Exhaust gas back pressure too high	- clean or repair boiler	
Charge-air cooler	- turbine blade damaged or eroded	- replace the rotor	chap. 5	
	- cover ring eroded	- replace	chap. 5	
Charge air pressure too low, engine performance and speed unaltered; air intake normal	Engine	- dirt in the cooler	- clean	
		- insufficient cooling water	- top up	
		- cooling water inlet temperature too high	- check / clean cooling system	
	- insufficient ventilation	- improve ventilation		
Charge air pressure too low, engine performance and speed unaltered; air intake normal	Engine	- leak in the air receiver	- repair	
		- leak in the gas duct between engine and turbine	- repair	
		- injection incorrectly adjusted	- adjust correctly	
	Turbo-charger	- manometer indication defective	- replace manometer	
		- leaks in the line to the manometer	- repair leak	
		- dirt in the air filter causing excessive pressure loss	- clean	chap. 3
		- dirt in the compressor / turbine	- clean	chap. 3
		- labyrinth seal damaged	- consult service station for replacement	chap. 8
		- turbine / compressor blades damaged	- replace the rotor	chap. 5
		- nozzle ring damaged	- replace	chap. 5
- cover ring eroded	- replace	chap. 5		
- exhaust gas back pressure too high	- clean boiler or exhaust gas silencer			

Trouble	Location	Cause	Remedy	see
Charge air pressure too high, engine performance and speed unaltered	Engine	- faults in the injection system - engine performance higher than assumed - injection system incorrectly adjusted	- adjust correctly - check engine performance - adjust correctly	
	Turbo-charger	- manometer indication incorrect - nozzle ring dirty or partly obstructed	- replace manometer - clean	chap. 3
Vibrations	Turbo-charger	- rotor unbalance due to heavy contamination of compressor / turbine	- remove and clean, call service station	chap. 5
		- turbine blades or damping wire damaged	- replace rotor	chap. 5
		- bearing defect	- replace bearing, seek possible cause	chap. 5
Noises on running down, time too short, reluctant starting	Turbo-charger	- bearing damaged	- replace bearing	chap. 5
		- rotor rubbing	- call service station	chap. 8
		- dirt in turbocharger	- clean	chap. 3
		- foreign bodies in the turbocharger	- call service station, replace damaged parts	chap. 8
Leaks in the casing	Turbo-charger	- cracks due to thermal tension:	- replace casing	
		insufficient ventilation	- provide better ventilation	
		insufficient cooling water	- check and top up	
		dirt in cooling water space	- clean	chap. 3
Loss of lubrication oil	Turbo-charger	- sealing bushes (51014 / 76002) damaged	- replace sealing bushes	chap. 3
		- compensation ducts X and Z obstructed	- clean	chap. 3
		- gasket of bearing space cover leaking	- replace gasket	chap. 5
Constant surging of the turbocharger	Turbo-charger	- increased flow resistance due to:		
		- dirt in the chargeair cooler or silencer	- clean	chap. 3
	Engine	- heavy deposits of dirt in the compressor / turbine	- clean	chap. 3
		- defective check valves in two-stroke engines	- replace valves	
		- exhaust gas pressure increased after the turbine, because the boiler or the exhaust gas silencer are dirty	- clean	
		- grid dirty	- clean	
 <p>Call the service station or representative if the cause of the surging cannot be detected.</p>				

Disassembly and assembly
Demontage und Montage

5

5 Demontage und Montage

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Gewichte	5
3	Turbolader abbauen und anbauen	9
4	Lager ausbauen und einbauen	11
4.1	Verdichterseitiges Lager ausbauen	11
4.2	Turbinenseitiges Lager ausbauen	17
4.3	Turbinenseitiges Lager einbauen	23
4.4	Verdichterseitiges Lager einbauen	31
4.5	Masse K, K1, K2, Spiele L und M	39
5	Rotor ausbauen und einbauen	41
5.1	Rotor ausbauen	41
5.2	Turbinenschaufeln ersetzen	47
5.3	Verdichter wechseln	47
5.4	Rotor einbauen	49
6	Abdeckring ersetzen	51
7	Düsenring ersetzen	53
8	Reserveteile	54
9	Tabelle der Anziehungsmomente	57

5 Disassembly and assembly

Inhalt

1	Introduction	3
2	Weights	5
3	Removing and installing the turbocharger	9
4	Removing and installing the bearings	11
4.1	Removing the compressor end bearing	11
4.2	Removing the turbine end bearing	17
4.3	Installing the turbine end bearing	23
4.4	Installing the compressor end bearing	31
4.5	Dimensions K, K1, K2, clearances L and M	39
5	Removing and installing the rotor	41
5.1	Removing the rotor	41
5.2	Replacing the turbine blades	47
5.3	Replacing the compressor	47
5.4	Installing the rotor	49
6	Replacing the cover ring	51
7	Replacing the nozzle ring	53
8	Reserve parts	54
9	Table of tightening torques	57

1 Einleitung



Vorsicht !

Weiterführende Arbeiten

Weiterführende Arbeiten, die hier nicht beschrieben sind, dürfen nur von geschultem Personal einer ABB Turbolader Servicestelle ausgeführt werden.

Nur Arbeiten ausführen, die in diesem Kapitel beschrieben sind.



Hinweis

Gehäusestellung für Montage markieren

ABB Turbo Systems empfiehlt, die Gehäusestellungen vor der Demontage zu markieren.

Identifizierung der Montagevorrichtungen

Es sind nicht alle Montagevorrichtungen mit einer Teilenummer gekennzeichnet. Die Kennzeichnung wird mit der Werkzeugliste sichergestellt. Diese Liste ist in der Werkzeugkiste beigelegt.



Warnung

Instandhalten der Montagevorrichtungen

Montagevorrichtungen sind vor und nach Benutzung auf Beschädigung zu kontrollieren.

Sichtprüfung auf Korrosion, Deformation und Verschleiss.

Beschädigte Montagevorrichtungen dürfen nicht mehr gebraucht werden und sind zu ersetzen.

Kundenersatzteilset

Vor Beginn der Arbeiten sicherstellen, dass benötigte Kundenersatzteilsets vorhanden sind - siehe Reserveteile, Abschn. 8 .

1 Introduction



Caution !

Further work

Further tasks, which are not described here, may be carried out only by trained personnel from an ABB turbocharger service station.

Only carry out those tasks that are described in this chapter.



Note

Marking casing positions for assembly

ABB Turbo Systems recommends that the casing positions be marked before disassembling the turbocharger.

Identifying assembly devices

Not all assembly devices are marked with a part number. They can be identified using the tool list. This list is enclosed in the toolbox.



Warning

Maintaining assembly devices

Assembly devices must be checked for damage before and after use.

Check visually for corrosion, deformation and wear.

Don't use damaged assembly devices, but replace them.

Customer spare parts kit

Before beginning work, ensure that the required customer spare parts kits are available - see Reserve parts, sec. 8.

Anziehmomente für Bauteile des Turboladers

Die vorgeschriebenen Anziehmomente der Schraubverbindungen für Bauteile des Turboladers müssen eingehalten werden (siehe Abschnitt 9, Tabelle der Anziehmomente).

Anziehmomente für Montagevorrichtungen von ABB Turbo Systems

Falls nichts anderes beschrieben ist, müssen die Schrauben und Muttern der Montagevorrichtungen fest anliegend angezogen werden.

Tightening torques for turbocharger components

The specified tightening torques of screw connections for turbocharger components must be observed. (See section 9, Table of tightening torques.)

Tightening torques for assembly devices of ABB Turbo Systems

If nothing else is described, the screws and nuts of the assembly devices must be tightened down firmly.

2 Gewichte



Warnung ! Einzelteile und grössere Baugruppen sorgfältig an geeigneten und technisch einwandfreien Hebezeugen / Lastaufnahmemitteln mit ausreichender Tragkraft befestigen.
Sich nicht unter schwebenden Lasten aufhalten (s. Kap. 1).

2 Weights



Warning ! Attach individual parts and large component modules carefully to suitable lifting devices which are in technically perfect condition and which possess adequate load capacity.
Do not stand under suspended loads (see chap. 1).

Turbolader

Turbocharger

VTR	Turbolader kpl. mit Schalldämpfer, ohne Kühlwasser <i>Turbocharger compl. with silencer, without cooling water</i> [kg]	
	VTR..4	VTR..4P
184	280	285
214	400	420
254	640	675
304	1'030	1'100
354	1'680	1'800

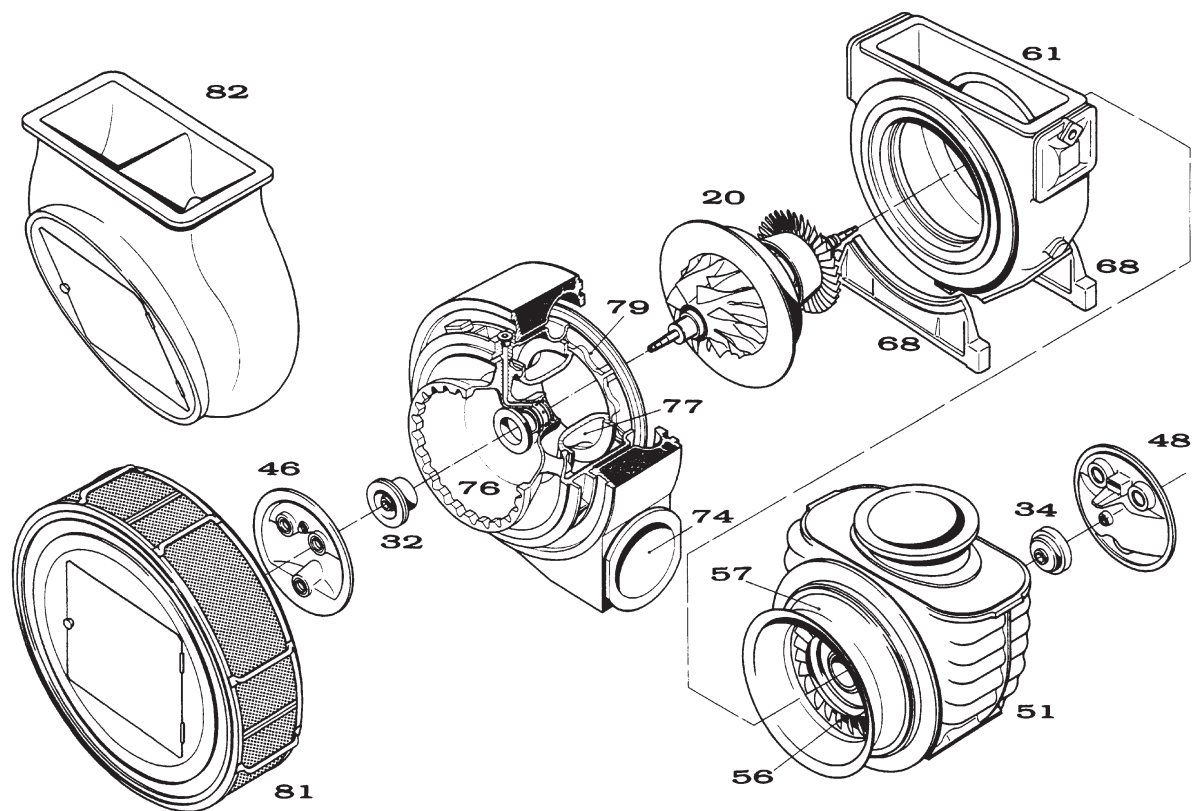


Fig. 5-1
Gewichte der Baugruppen
Weights of assemblies

Baugruppen

Assemblies

Baugruppe Assembly	Bezeichnung Designation	VTR				
		184 [kg]	214 [kg]	254 [kg]	304 [kg]	354 [kg]
20	Rotor kpl. / <i>Rotor complet</i>	20	31	50	80	131
32	Lager VS / <i>Bearing CE</i>	1.2	2	3	4.5	9
34	Lager TS / <i>Bearing TE</i>	0.7	1	2	2.5	4
46	Lagerraumdeckel VS <i>Bearing space cover CE</i>	5.5	8	11	14	17
48	Lagerraumdeckel TS <i>Bearing space cover TE</i>	5.5	8	11	14	17
51	Gaseintrittsgehäuse <i>Gas inlet casing</i>	56	71	120	165	260
56	Düsenring / <i>Nozzle ring</i>	3	2.5	4.5	7.5	12.5
57	Abdeckring / <i>Cover ring</i> VTR..4 Berstschutz / <i>Burst protection</i> VTR..4P		3	---	4	8
					12.5	20
61	Gasaustrittsgehäuse <i>Gas outlet casing</i>	80	89	128	195	340
68	Fuss / <i>Foot</i>	8	13.5	23	38	50
72	Verdichtergehäuse / <i>Compressor casing</i>	57	---	---	---	---
74	Luftaustrittsgehäuse / <i>Air outlet casing</i>	---	50	102	118	194
76	Luft Eintrittsgehäuse <i>Air inlet casing</i> VTR..4 VTR..4P	---	25 55	35 85	48 120	220
77	Einsatzwand <i>Wall insert</i> VTR..4 VTR..4P	12.5	4 13	7 21.5	10.5 36	43 60
79	Diffusor / <i>Diffuser</i>		8	14	23	40
81	Schalldämpfer / <i>Silencer</i>	24.5	43	61	116	180
82	Luftsaugstutzen / <i>Air suction branch</i>	10	25	35	55	80

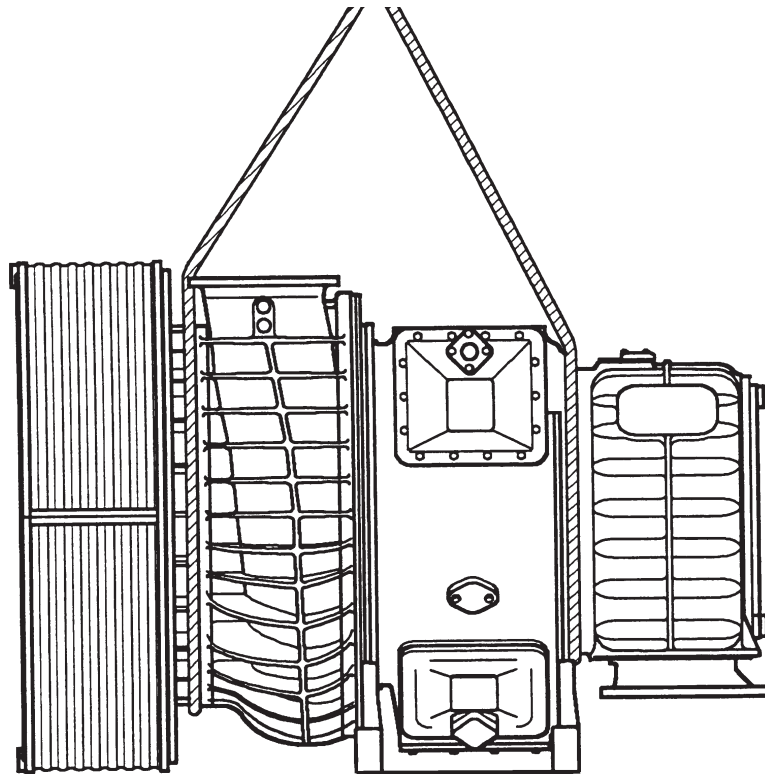


Fig. 5-2
Turbolader ab- und anbauen
Removing and installing the turbocharger

3 Turbolader abbauen und anbauen

- Sämtliche Gas-, Luft und Kühlwasserleitungen nach den Angaben des Motorenbauers trennen.
- Hebegeschirr kontrollieren
- Seil um Turbolader schlingen und am Kranhaken befestigen (s. Fig. 5-2).



Vorsicht ! Gewichte des Turboladers für die Seilwahl berücksichtigen.

- Fußbefestigungsschrauben lösen
- Turbolader vom Motor abheben und ablassen.



Turbolader in sinnemäss umgekehrter Reihenfolge anbauen.

- Inbetriebnahme gem. Kap. 2.

3 Removing and installing the turbocharger

- Disconnect all gas, air and cooling water lines in accordance with the manufacturer's instructions.
- Check the lifting equipment.
- Loop a rope around the turbocharger and fix it to the crane hook (see fig. 5-2).



Caution ! Consider the turbocharger weight for selecting a suitable rope.

- Release the screws for the feet.
- Lift the turbocharger from the engine and set it down.



To install the turbocharger follow these instructions in the reverse order.

- Putting into operation according to chap. 2.

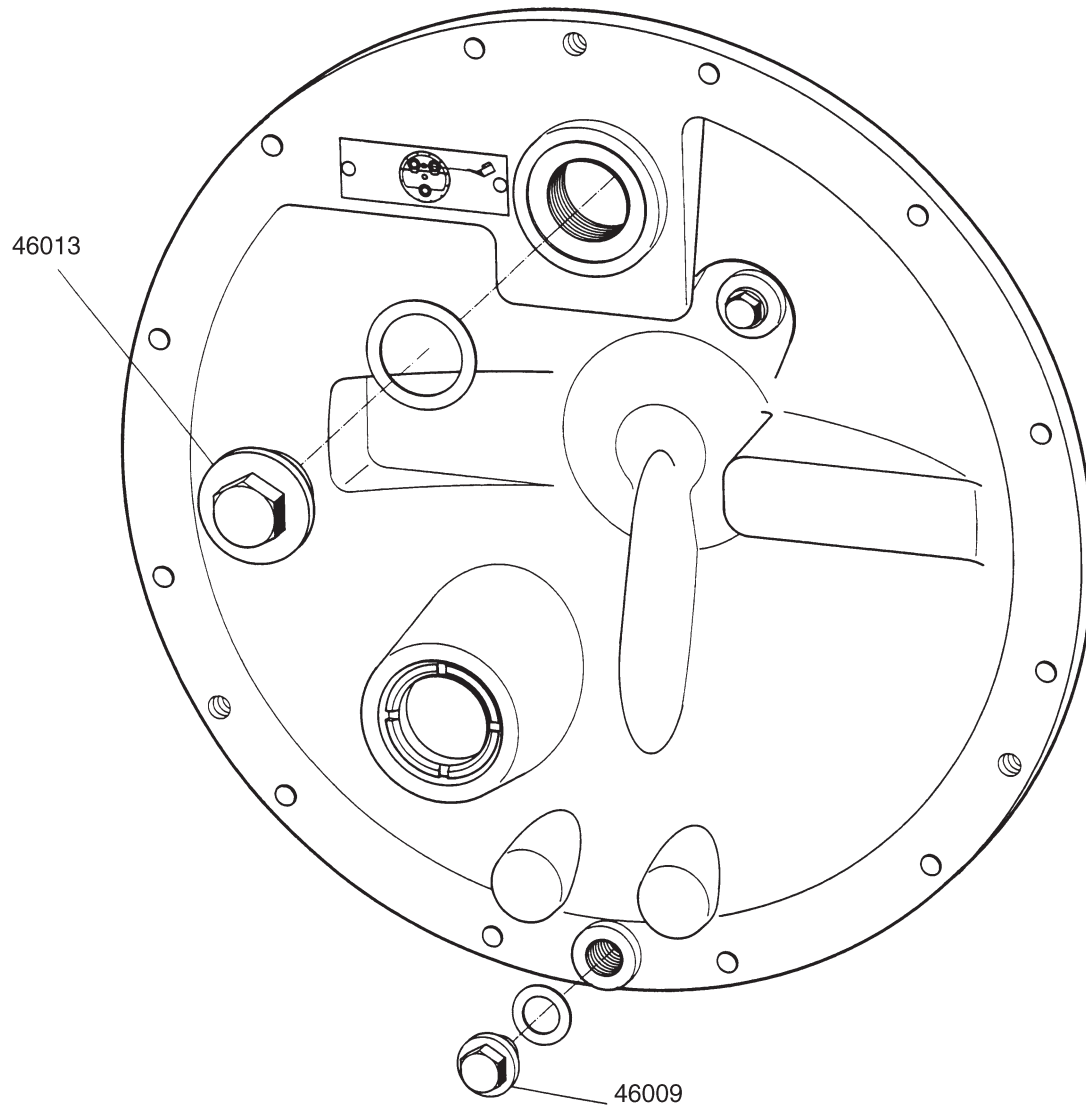


Fig. 5-3
Lagerraumdeckel verdichterseitig
Bearing space cover compressor end

4 Lager ausbauen und einbauen

4.1 Verdichterseitiges Lager ausbauen



Warnung ! Ölfeste Handschuhe tragen.



Vorsicht ! Vor dem Öffnen der Ölablassschraube, Ölauffangwanne unterstellen.

Altöl in gesetzlich vorgeschriebenen Altöl-Containern lagern und umweltgerecht entsorgen.

- Verschlusschrauben (46009/46013) entfernen und Schmieröl ablassen (s. Fig. 5-3).



Vorsicht ! Verschüttetes Altöl mit Absorbentien aufnehmen und getrennt entsorgen

- Falls vorhanden:
Drehzahlmessung demontieren.

4 Removing and installing the bearings

4.1 Removing the compressor end bearing



Warning ! Wear oil-resistant gloves.



Caution ! Before opening the oil drain screw put a suitable container in position.

Used oil must be stored in the legally prescribed used oil containers and disposed of in an environmentally compatible manner.

- Remove the screw plugs (46009/46013) and drain the lubricating oil (see fig. 5-3).



Caution ! Soak up spilled oil with absorbent material and dispose of as special waste.

- If provided:
Dismantle speed measurement.

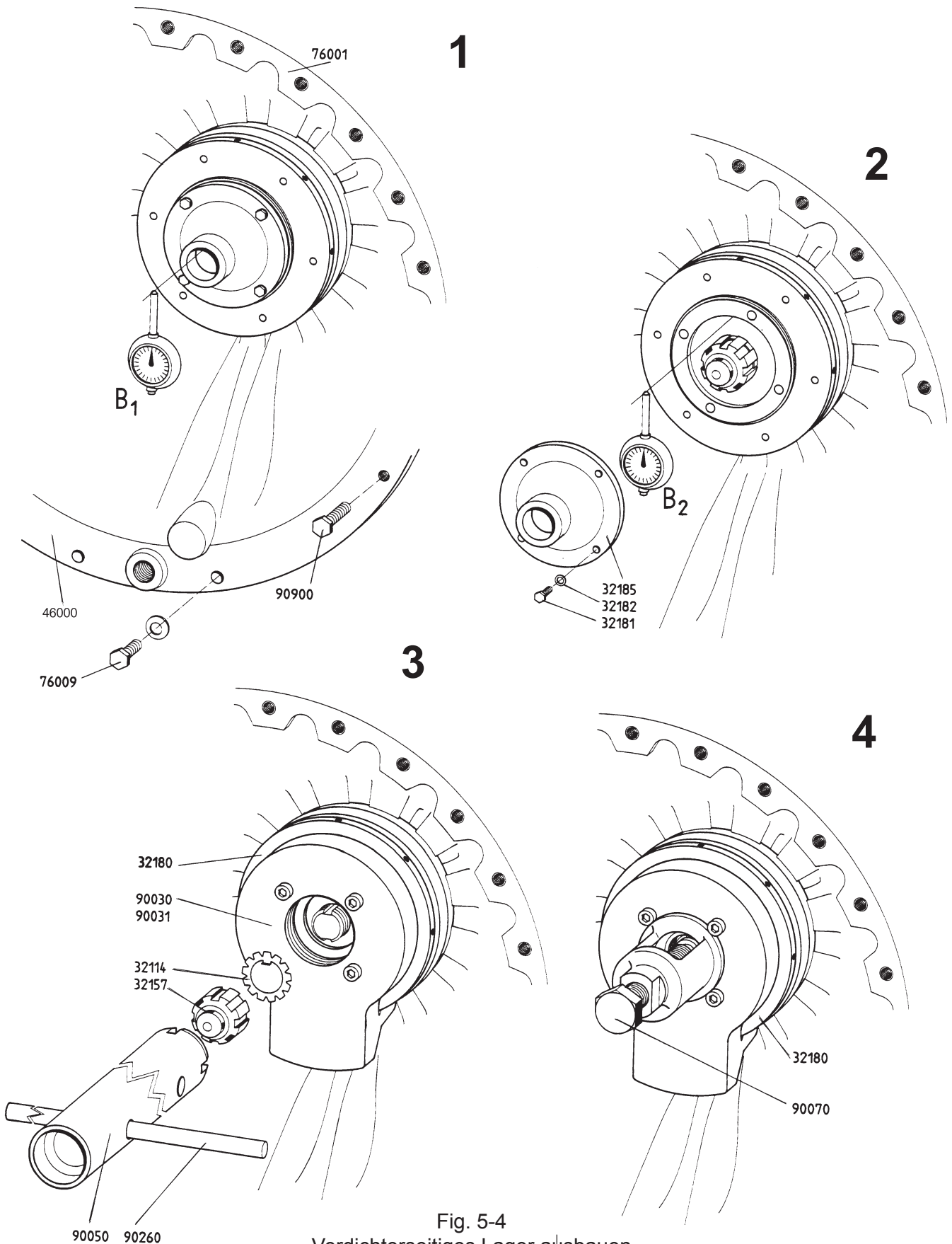


Fig. 5-4
Verdichterseitiges Lager ausbauen
Removing the compressor end bearing

- 6kt-Schrauben (76009) entfernen (s. Fig. 5-4/1).
- Lagerraumdeckel (46000) mit Abdrückschrauben (90900) vom Lufteintrittsgehäuse (76001) lösen und entfernen (s. Fig. 5-4/1).



Vorsicht ! Rundlauf B1 am Nippel kontrollieren; max. Toleranz s. Tabelle unten.



Hinweis Ist das TS-Lager ebenfalls auszubauen, muss mit der weiteren Demontage des verdichterseitigen Lagers gewartet werden, bis die Rundlaufwerte des turbinenseitigen Nippels und Schmierrades kontrolliert sind.

- Zyl-Schrauben (32181) und Federringe (32182) entfernen und Nippel (32185) abziehen (s. Fig. 5-4/2).



Vorsicht ! Rundlauf B2 am Schmierrad kontrollieren; max. Toleranz s. Tabelle unten.

- Festhaltevorrichtung (90030) mit 6kt-Schrauben (90031) am Schmierrad (32180) befestigen (s. Fig. 5-4/3).
- Hutmutter (32157) entsichern, und mit Steckschlüssel (90050/90260) abschrauben (s. Fig. 5-4/3).
- Sicherungsblech (32114) entfernen.
- Mass **K** messen (s. Abschn. 4.5). Wert notieren (für Vergleich bei Montage) und mit dem Wert vergleichen, der im verdichterseitigen Lagerraumdeckel angegeben ist.
- Abziehvorrichtung (90070) in Festhaltevorrichtung (90030) einschrauben (s. Fig. 5-4/4).

- Remove the hex.-headed screw (76009) (see fig.5-4/1).

- Release the bearing space cover (46000) with the puller screws (90900) from the air inlet casing (76001) and remove it (see fig. 5-4/1).



Caution ! Check the true run B1 of the nipple; max. tolerance see table below.



Note If the TE bearing also has to be removed, further dismantling of the compressor end bearing must be postponed until the true run values of the nipple and oil slinger at turbine end have been checked.

- Remove the socket screws (32181) and locking washers (32182) and remove the nipple (32185) (see fig. 5-4/2).



Caution ! Check the true run B2 of the oil slinger; max. tolerance see table below.

- Fix the holding device (90030) with the hex.-headed screws (90031) to the oil slinger (32180) (see fig.5-4/3).
- Unlock the cap nut (32157) and remove it with the box spanner (90050/90260) (see fig. 5-4/3).
- Remove the locking plate (32114).
- Measure dimension **K** (see sec. 4.5). Note the value (for comparison during assembly procedure) and compare it with the value given in the compressor end bearing space cover.
- Screw the extractor (90070) into the holding device (90030) (see fig. 5-4/4).

	VTR184	VTR214	VTR254	VTR304	VTR354	
B1 [mm]	0.00 ... 0.04	0.00 ... 0.04	0.00 ... 0.04	0.00 ... 0.05	0.00 ... 0.06	Nippel / Nipple
B2 [mm]	0.00 ... 0.03	0.00 ... 0.03	0.00 ... 0.03	0.00 ... 0.03	0.00 ... 0.04	Schmierrad / Oil slinger

Rundlaufwerte für Nippel und Schmierrad
True run values for nipple and oil slinger

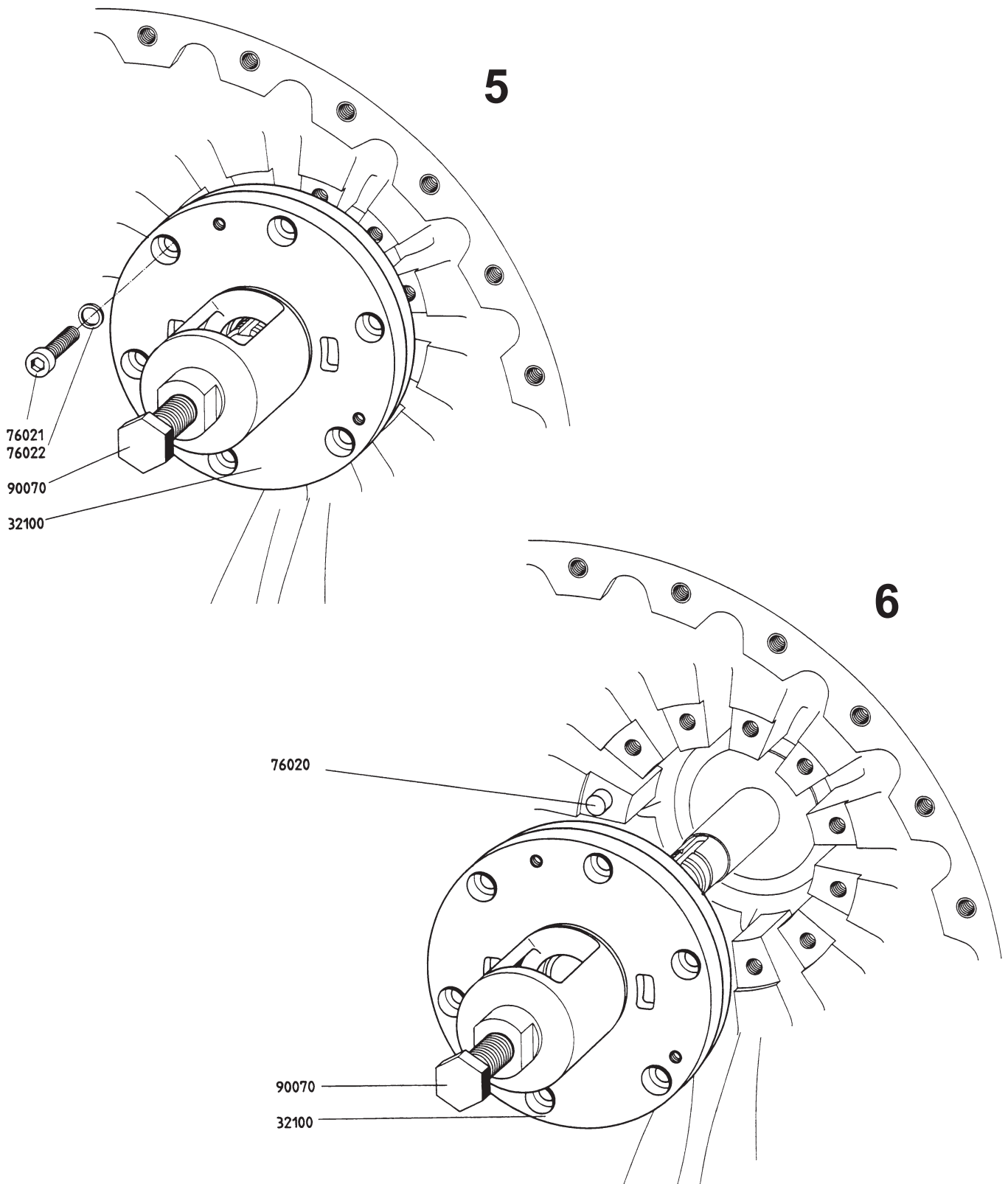


Fig. 5-4
Verdichterseitiges Lager ausbauen
Removing the compressor end bearing

- Schmierrad (32180) und Festhaltevorrichtung (90030) mit Abziehvorrichtung (90070) abziehen (s. Fig.5-4/4).
- Zyl-Schrauben (76021) und Federringe bzw. Sperrkantringe (76022) entfernen (s. Fig. 5-4/5).



Vorsicht ! Wird der Rotor kpl. und/oder die Gehäuse ersetzt, müssen die Masse K1 und K2 gemessen, die Spiele L und M gerechnet und notiert werden, siehe Abschn. 4.5.

- Abziehvorrichtung (90070) auf die innere Lagerbüchse schrauben und Lager (32100) abziehen (s. Fig. 5-4/6).



Vorsicht ! Den Führungsbolzen (76020) keinesfalls entfernen (s. Fig. 5-4/6). Der Bolzen bestimmt die Lage des Lagers !



Vorsicht ! Ausgebaute Teile vor Verschmutzung schützen.
Ausgebautes Lager nicht weiter zerlegen.



Hinweis Ausgebaute und defekte Lager zur Überholung an eine autorisierte Service-Stelle der ABB Turbo Systems senden (s. Kap. 8).

- Remove the oil slinger (32180) together with the extractor (90070) and holding device (90030) (see fig. 5-4/4).

- Remove socket screws (76021) and locking washers or locking edge washers (76022) (see fig. 5-4/5).



Caution ! In case the rotor compl. and/or the casings are being replaced measure the dimensions K1 and K2, calculate and note the tolerances L and M according to sec. 4.5.

- Screw the extractor (90070) to the inner bearing bush and remove the bearing (32100) (see fig. 5-4/6).



Caution ! Do not remove the guide bolt (76020) under any circumstances (s. fig. 5-4/6). It determines the position of the bearing !



Caution ! Protect dismantled parts from dirt.
Do not take apart the detached bearing any further.



Note Send removed and defective bearings for overhauling to an authorized ABB Turbo Systems service station (see chap. 8).

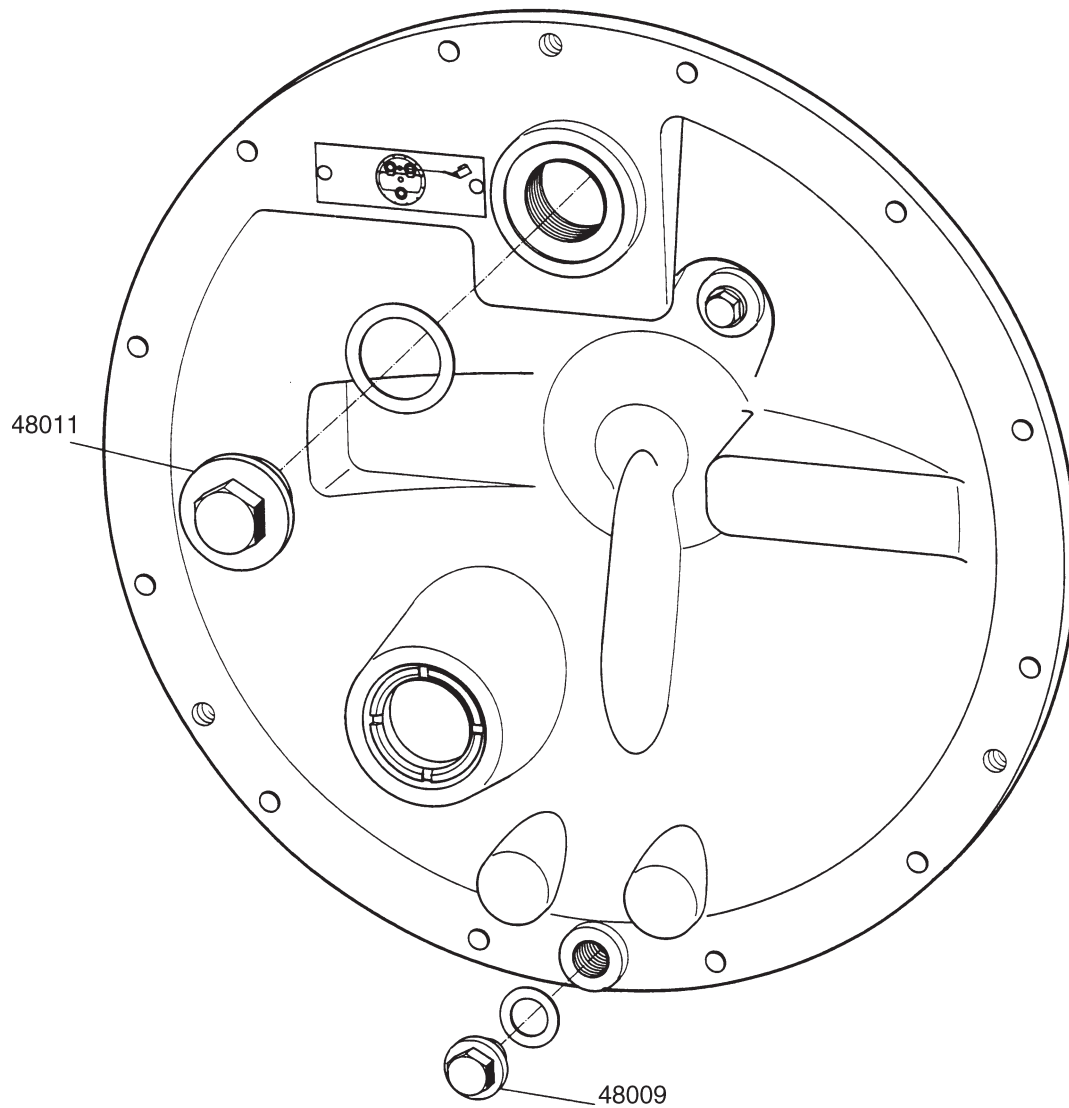


Fig. 5-5
Lagerraumdeckel turbinenseitig
Turbine end bearing space cover

4.2 Turbinenseitiges Lager ausbauen



Warnung ! Ölfeste Handschuhe tragen



Vorsicht ! Vor dem Öffnen der Ölablassschraube, Ölauffangwanne unterstellen.

Altöl in gesetzlich vorgeschriebenen Altöl-Containern lagern und umweltgerecht entsorgen.

- Verschlusschrauben (48009/48011) entfernen und Schmieröl ablassen (s. Fig. 5-5).



Vorsicht ! Verschüttetes Altöl mit Absorbentien aufnehmen und getrennt entsorgen.

4.2 Removing the turbine end bearing



Warning ! Wear oil-resistant gloves.



Caution ! Before opening the oil drain screw put a suitable container in position.

Used oil must be stored in legally prescribed used oil containers and disposed of in an environmentally compatible manner.

- Remove the screw plugs (48009/48011) and drain the lubricating oil (see fig. 5-5).



Caution ! Soak up spilled oil with absorbent material and dispose of as special waste.

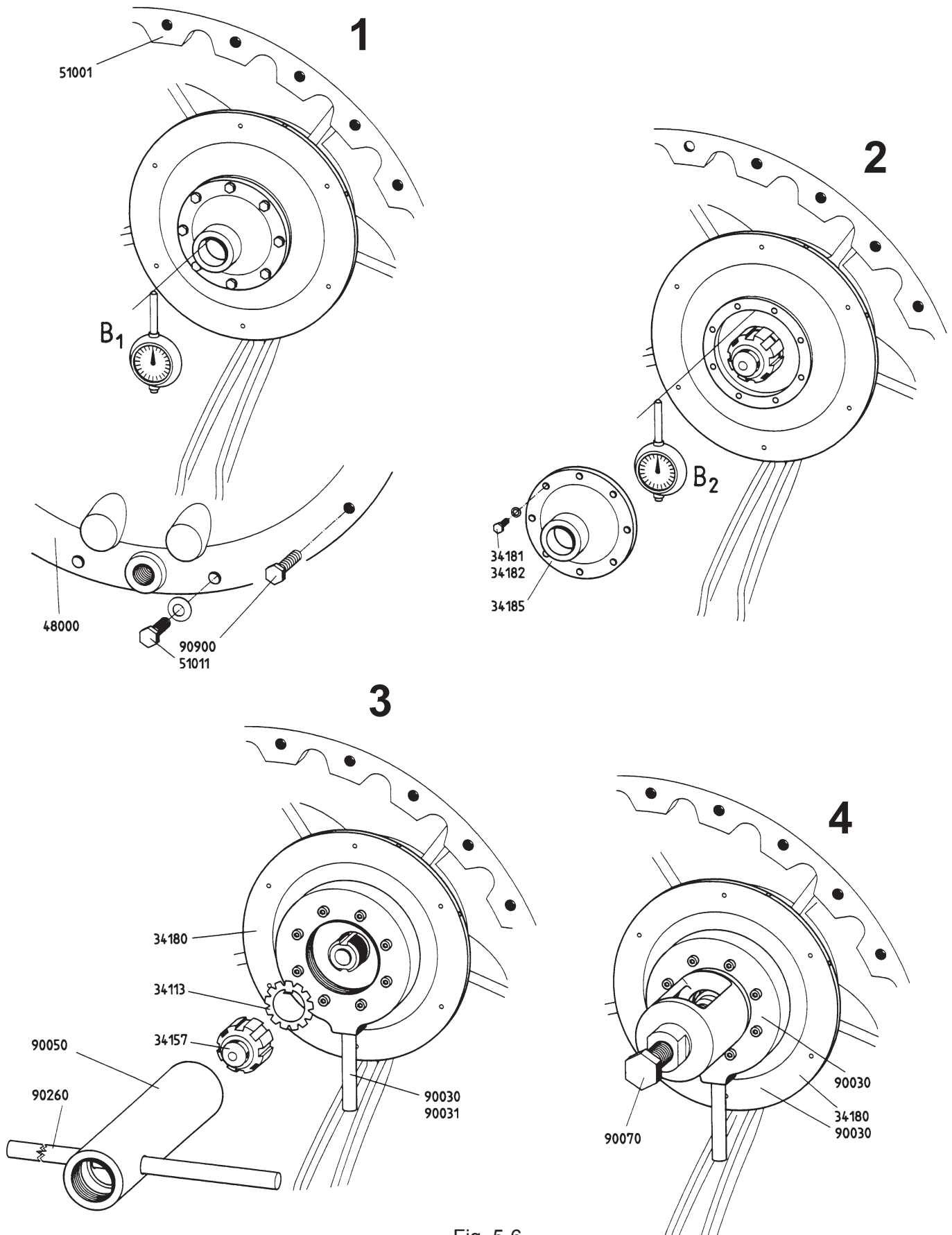


Fig. 5-6
 Turbinenseitiges Lager ausbauen
 Removing the turbine end bearing

- 6kt-Schrauben (51011) entfernen (s. Fig. 5-6/1).
- Lagerraumdeckel (48000) mit Abdrückschrauben (90900) vom Gaseintrittsgehäuse (51001) lösen und entfernen (s. Fig. 5-6/1).



Vorsicht ! Rundlauf B1 am Nippel kontrollieren; max. Toleranz s. Tabelle unten.

- Zyl-Schrauben (34181) und Federringe (34182) entfernen und Nippel (34185) abziehen (s. Fig. 5-6/2).



Vorsicht ! Rundlauf B2 am Schmierrad kontrollieren; max. Toleranz s. Tabelle unten.

- Festhaltevorrichtung (90030) mit 6kt-Schrauben (90031) am Schmierrad (34180) befestigen (s. Fig. 5-6/3).
- Hutmutter (34157) entsichern, und mit Steckschlüssel (90050/90260) abschrauben (s. Fig. 5-6/3).
- Sicherungsblech (34113) entfernen.
- Abziehvorrichtung (90070) in Festhaltevorrichtung (90030) einschrauben (s. Fig. 5-6/4).
- Schmierrad (34180) und Festhaltevorrichtung (90030) mit Abziehvorrichtung (90070) abziehen (s. Fig. 5-6/4).

- Remove the hex.-headed screw (51011) (see fig. 5.6/1).

- Release the bearing space cover (48000) with the puller screws (90900) from the gas inlet casing (51001) and remove it (see fig. 5-6/1).



Caution ! Check the true run B1 of the nipple; max. tolerance see table below.

- Remove the socket screws (34181) and locking washers (34182) and remove the nipple (34185) (see fig. 5-6/2).



Caution ! Check the true run B2 of the oil slinger; max. tolerance see table below.

- Fix the holding device (90030) with the hex.-headed screws (90031) to the oil slinger (34180) (see fig. 5-6/3).
- Unlock the cap nut (34157) and remove it with the box spanner (90050/90260) (see fig. 5-6/3).
- Remove the locking plate (34113).
- Fix the extractor (90070) into the holding device (90030) (see fig. 5-6/4).
- Remove the oil slinger (34180) together with the extractor (90070) and holding device (90030) (see fig. 5-6/4).

	VTR184	VTR214	VTR254	VTR304	VTR354	
B1 [mm]	0.00 ... 0.04	0.00 ... 0.04	0.00 ... 0.04	0.00 ... 0.05	0.00 ... 0.06	Nippel / Nipple
B2 [mm]	0.00 ... 0.03	0.00 ... 0.03	0.00 ... 0.03	0.00 ... 0.03	0.00 ... 0.04	Schmierrad / Oil slinger

Rundlaufwerte für Nippel und Schmierrad
True run values for nipple and oil slinger

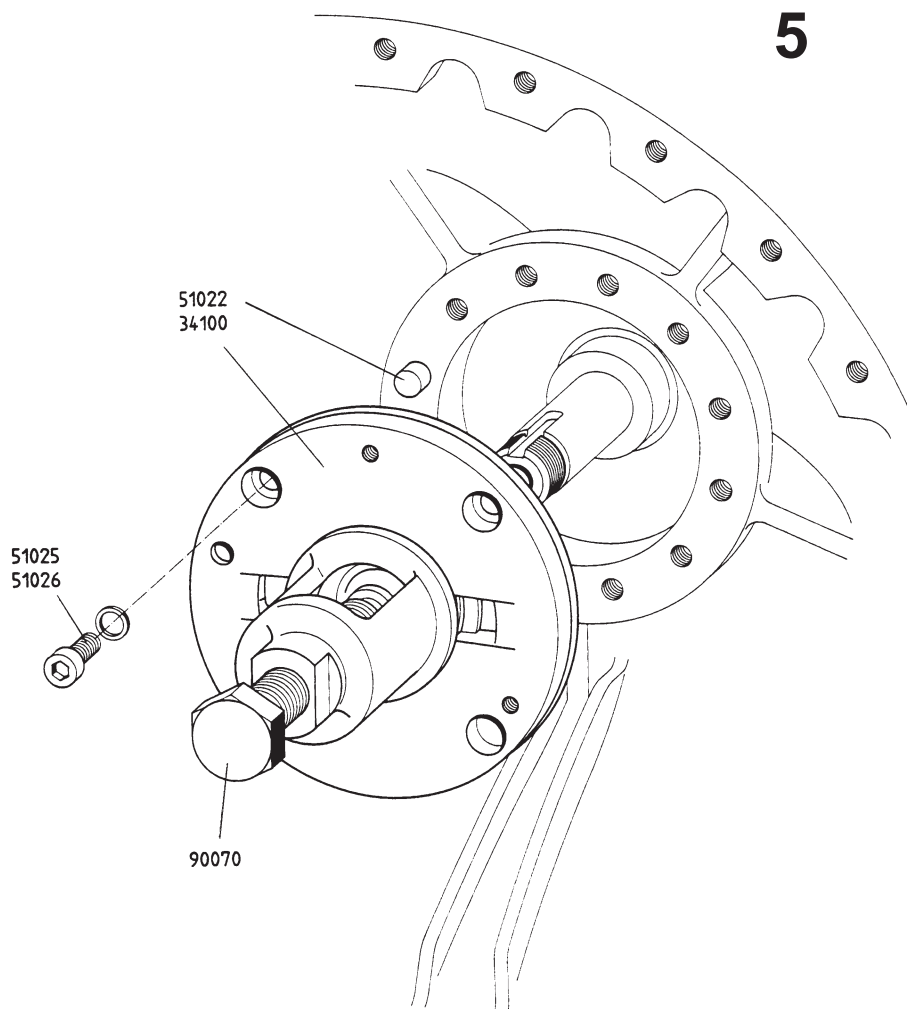


Fig. 5-6
Turbinenseitiges Lager ausbauen
Removing the turbine end bearing

- Zyl-Schrauben (51025) und Federringe bzw. Sperrkantringe (51026) entfernen (s. Fig. 5-6/5).
- Abziehvorrichtung (90070) auf die innere Lagerbüchse schrauben und Lager (34100) abziehen (s. Fig. 5-6/5).

- Remove socket screws (51025) and locking washers or locking edge washers (51026) (see fig. 5-6/5).
- Fix the extractor (90070) to the inner bearing bush and remove the bearing (34100) (see fig. 5-6/5).



Vorsicht ! Den Führungsbolzen (51022) keinesfalls entfernen (s. Fig. 5-6/5). Der Bolzen bestimmt die Lage des Lagers !



Caution ! Do not remove the guide bolt (51022) under any circumstances (s. fig. 5-6/5). It determines the position of the bearing !



Vorsicht ! Ausgebaute Teile vor Verschmutzung schützen.
Ausgebautes Lager nicht weiter zerlegen.



Caution ! Protect dismantled parts from dirt.
Do not dismantle the detached bearing any further.



Hinweis Ausgebaute und defekte Lager zur Überholung an eine autorisierte Servicestelle der ABB Turbo Systems senden (s. Kap. 8).



Note Send removed and defective bearings for overhauling to an authorized ABB Turbo Systems service station (see chap. 8).

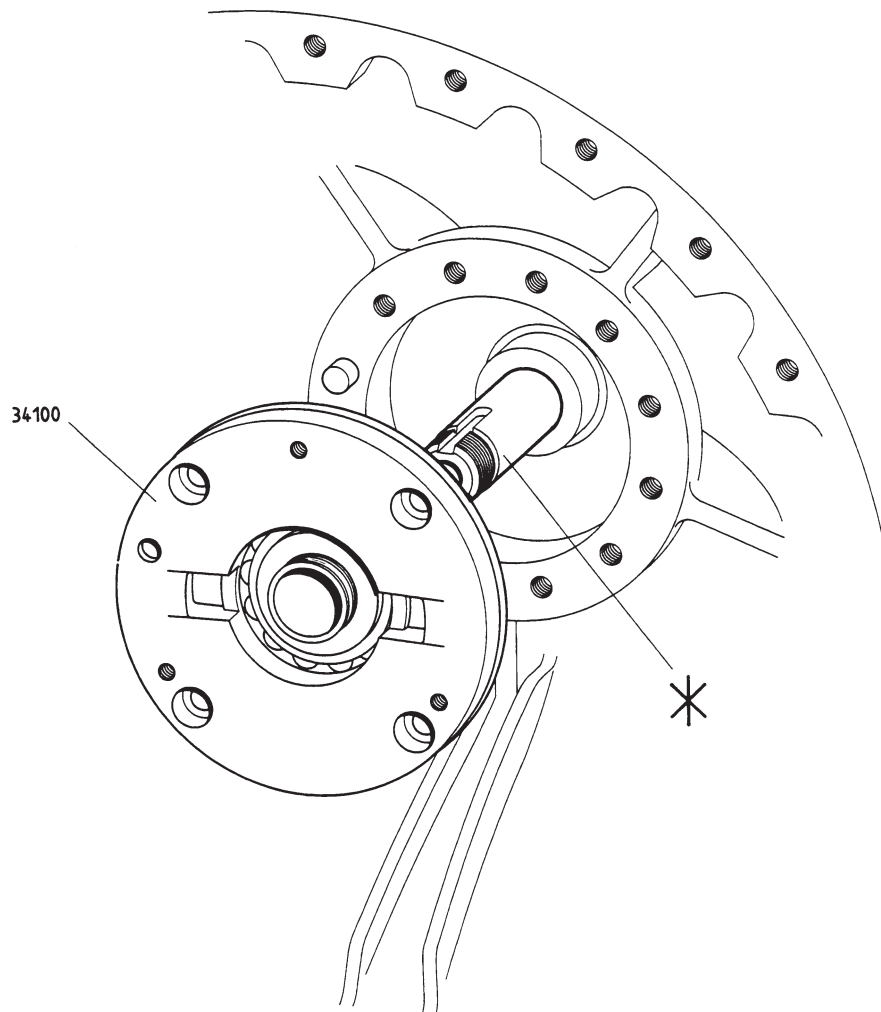


Fig. 5-7
Turbinenseitiges Lager einbauen
Installing the turbine end bearing

4.3 Turbinenseitiges Lager einbauen

Lager (34100) nur als gesamte Einheit auswechseln (s. Fig. 5-7).



Vorsicht! Nur Originalteile von autorisierten Service-Stellen der ABB Turbo Systems AG verwenden.

Nur Originalteile aus ungeöffneten Blechverpackungen verwenden.

- Lagerraum vor dem Einsetzen des neuen Lagers reinigen (s. Kap. 3).



Vorsicht! Vor der Montage des neuen Lagers die Wellenenden unbedingt

- sehr sorgfältig reinigen
- gegen Festfressen mit MOLYKOTE D oder DX (weiss) einreiben (s. Fig. 5-7*)



Hinweis Wegen möglicher Schmierölverfärbung nur weisse Produkte verwenden.

- überschüssige Paste entfernen



Hinweis Das Spiel in den radialen Dämpfungspaketen ist bei den turbinenseitigen Ersatzlagern, die von ABB Turbo Systems AG oder von unseren Service-Stellen geliefert wurden, richtig eingestellt.

4.3 Installing the turbine end bearing

Replace the bearing (34100) only as a complete unit (see fig. 5-7).



Caution ! Use only original parts from authorized ABB Turbo Systems service stations.

Use only original parts from unopened tin packing.

- Clean the bearing space before installing the new bearing (see chap. 3).



Caution ! Before fitting the new bearing the ends of the shaft must be:

- cleaned thoroughly
- coated with MOLYKOTE D or DX (white) to prevent seizing (see fig. 5-7*)



Note Due to possible lubricating oil discolouring only white products should be used.

- Remove excess paste.



Note The tolerance in the radial damping springs in the turbine end spare bearings supplied by ABB Turbo Systems or one of our service stations is correctly adjusted.

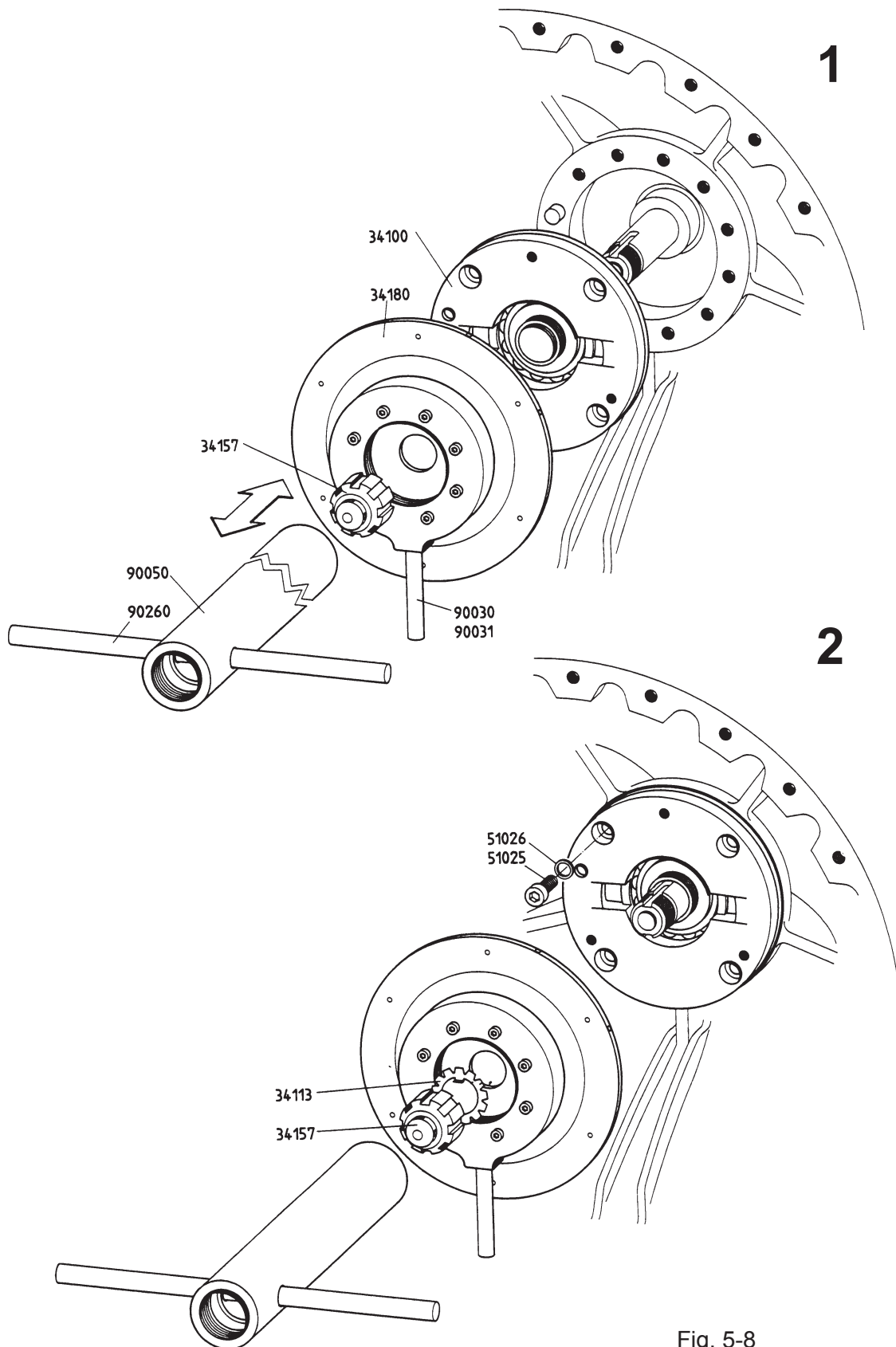


Fig. 5-8
Turbinenseitiges Lager einbauen
Installing the turbine end bearing



Vorsicht! Sicherungs- und Federringe grundsätzlich ersetzen

- Lager (34100) - soweit wie möglich - von Hand einschieben (s. Fig. 5-8/1).
- Schmierrad (34180) und Festhaltevorrichtung (90030) mit Hutmutter (34157) montieren. (s. Fig. 5-8/1).
- Hutmutter (34157) mit Steckschlüssel (90050/90260) anziehen, bis das Lager an der Wellenschulter anliegt.
- Hutmutter (34157) wieder lösen und zusammen mit Schmierrad (34180) und Festhaltevorrichtung (90030) wieder entfernen (s. Fig. 5-8/1).
- Zyl.-Schrauben (51025) und Federringe resp. Sperrkantringe (51026) am Lager (34100) montieren und anziehen (VTR214 - 304 mit Anziehmoment, s. Tabelle in Abschn. 9) (s. Fig. 5-8/2).



Hinweis: Ist das verdichterseitige Lager ebenfalls demontiert worden, so ist dieses Lager, bevor die Hutmutter (34157) festgezogen wird, einzubauen.

- Stirnseite der Hutmutter (34157) und Kontaktflächen des Sicherungsbleches (34113) leicht mit MOLYKOTE einreiben.
- Schmierrad (34180) und Sicherungsblech (34113) mit Hutmutter (34157) montieren. Darauf achten, dass Haltenase des Sicherungsbleches in Richtung Lagerraumdeckel montiert wird.
- Hutmutter (34157) bis zum Anliegen an das Schmierrad anziehen.



Caution ! Always replace locking rings and washers.

- Push the bearing (34100) in by hand as far as possible (see fig. 5-8/1).
- Fit the oil slinger (34180) with the holding device (90030) and the cap nut (34157) (see fig. 5-8/1).
- Tighten the cap nut (34157) with the box spanner (90050) until the bearing reaches the shaft shoulder.
- Release the cap nut (34157) again and remove the oil slinger (34180) together with the holding device (90030) (see fig. 5-8/1).
- Carefully fit the socket screws (51025) with the locking washers resp. locking edge washer (51026) to the bearing (34100) and tighten them (VTR214 - 304 with torque, s. table in sec. 9) (see fig. 5-8/2).



Note If the compressor end bearing has been removed as well, this bearing must be installed before the cap nut (34157) is tightened.

- Apply some MOLYKOTE grease to the end face of the cap nut (34157) and to both surfaces of the locking plate (34113).
- Fit the oil slinger (34180) and the locking plate (34113) with the cap nut (34157). Make sure that the retainer of the locking plate points towards the bearing space cover.
- Tighten the cap nut (34157) until contact against the oil slinger.

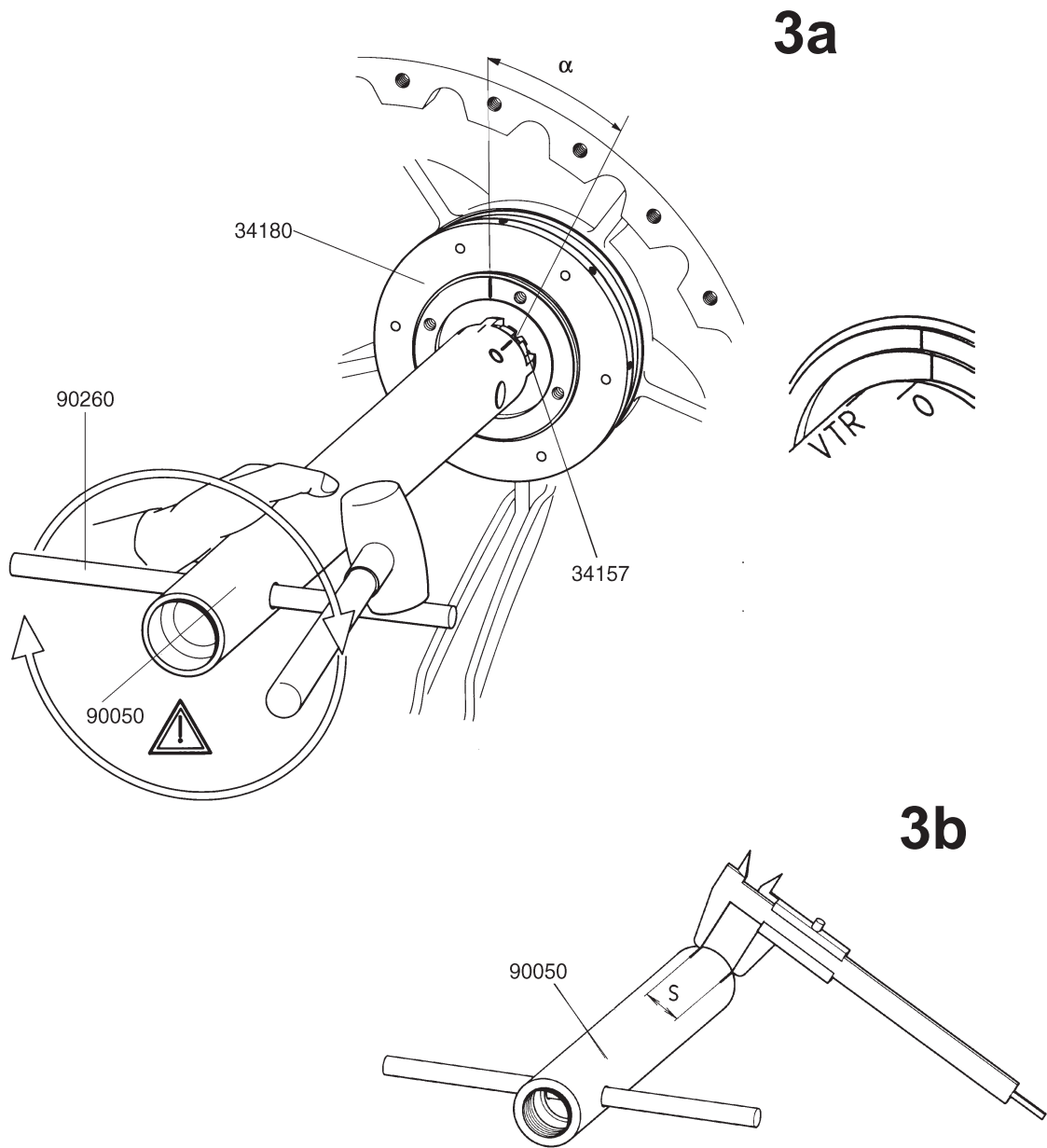


Fig. 5-8
Turbinenseitiges Lager einbauen
Installing the turbine end bearing

Steckschlüssel mit eingraviertem Anzugswinkel

- Steckschlüssel (90050) aufstecken und in der radialen Verlängerung der "0-Marke" (rechte) am Schmierrad (34180) eine Markierung anbringen (s. Fig. 5-8/3a).

Steckschlüssel ohne eingravierten Anzugswinkel

- Das in der Tabelle angegebene Sehnenmass "S" mit Hilfe der Schiebelehre auf den Steckschlüssel (90050) übertragen und den Schlüssel markieren. Schlüssel aufstecken und in der radialen Verlängerung der ersten Marke (rechte) am Schmierrad (34180) eine Markierung anbringen (s. Fig. 5-8/3b).

Box spanner with marked angle of torque

- Press on the box spanner (90050) and make a mark on the oil slinger (34180) corresponding to the radial extension of "0-mark" (right) (see fig. 5-8/3a).

Box spanner without marked angle of torque

- Use a slide gauge to transfer the length of the chord S, given in the table, to the box spanner (90050) and mark it. Press on the box spanner and make a mark on the oil slinger (34180), corresponding to the radial extension of the first mark (right) (s. Fig. 5-8/3b).

VTR	Winkel / Angle α [°]	Schlüssel Ø Ø of the box spanner [mm]	Sehnenmass S Dimension of the chord S [mm]
184	35	28	8.5
214	40	35	12
254	30	44	11.5
304	30	45	11.5
354	30	52	13.5

- Die Hutmutter (34157) durch Schlagen mit dem Hammer auf den Drehstift (90260) festziehen, bis die zweite Markierung auf dem Steckschlüssel (90050) mit der Markierung am Schmierrad (34180) übereinstimmt. Dabei den Steckschlüssel (90050) von Hand stützen (s. Fig. 5-8/3a).

- Tighten the cap nut (34157) by hammering on the tommy bar (90260) until the second mark on the box spanner (90050) corresponds to the marking on the oil slinger (34180). Support the box spanner (90050) with your hand when doing this operation (see fig. 5-8/3a).



- Hinweis** Um einen besseren Rundlauf zu gewährleisten, den Rotor zwischen den einzelnen Schlägen mit Steckschlüssel (90050) und Hutmutter jeweils um 180° drehen.



- Note** In order to ensure a better true run, turn the rotor between each stroke of the hammer with the box spanner (90050) and the cap nut by 180°.

- Stimmt die Lage keiner Zunge des Sicherungsbleches (34113) mit einer Hutmutternut überein, dann diese weiter festziehen (nicht lösen), bis einwandfrei gesichert werden kann.

- If none of the tongues on the locking plate (34113) correspond to a groove in the cap nut, tighten the latter (do not loosen) until correct locking is ensured.



- Hinweis** Zunge des Sicherungsbleches noch nicht biegen bis die Rundlaufkontrolle am Schmierrad abgeschlossen ist.



- Note** Do not bend the tongue on the locking plate until the check of the true run at the oil slinger has been completed.

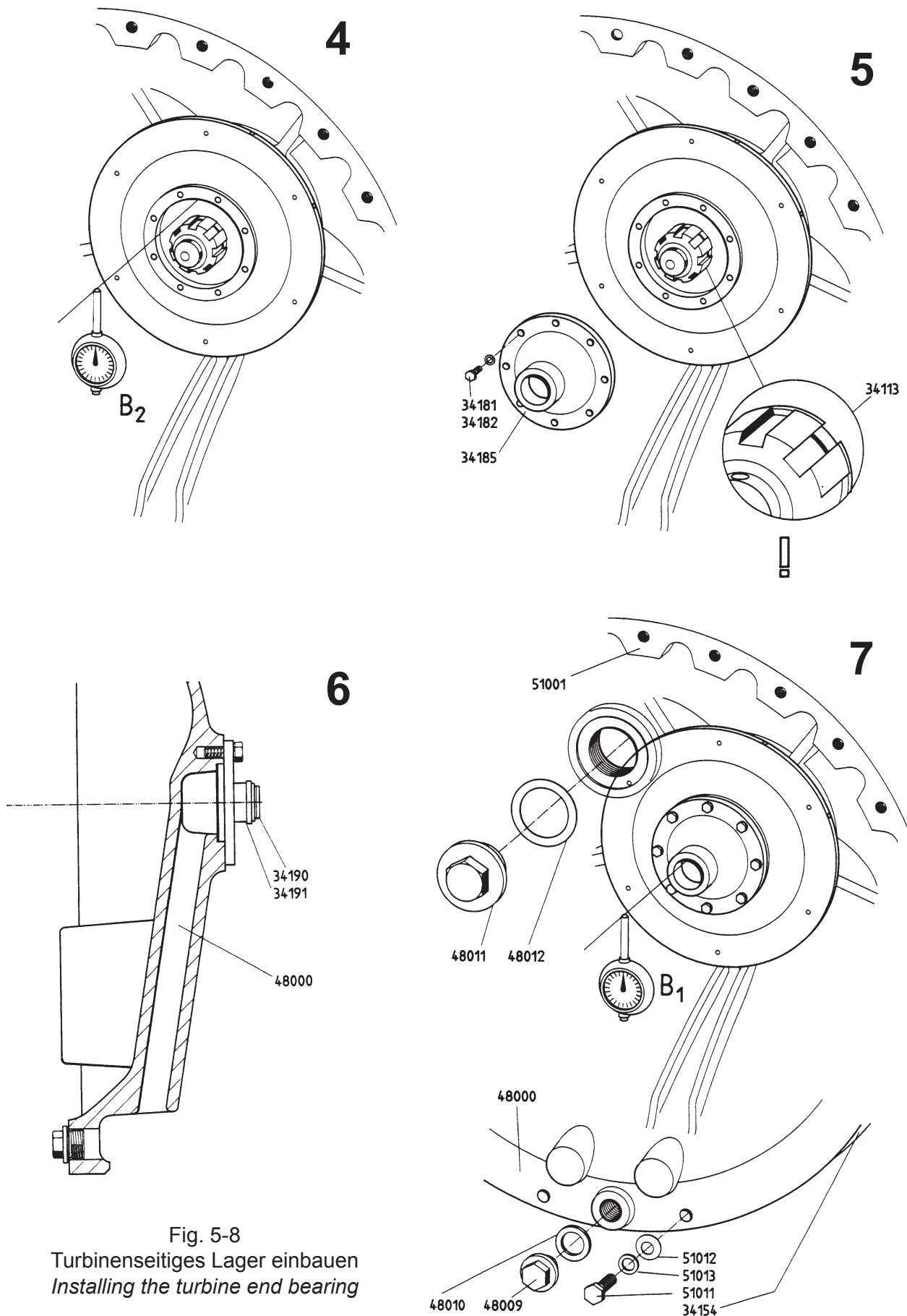


Fig. 5-8
 Turbinenseitiges Lager einbauen
 Installing the turbine end bearing



Vorsicht ! Rundlauf B2 am Schmierrad kontrollieren; max. Toleranz s. Tabelle unten. (siehe Fig. 5-8/4)

- Wenn Rundlauffehler ausserhalb der Toleranz liegt ist eine ABB Service-Stelle zu kontaktieren (s. Kap. 8).



Vorsicht ! Ist der Rundlauf OK, Zunge des Sicherungsbleches (34113) biegen.

- Nippel (34185) mit Zyl.-Schrauben (34181) und Federring (34182) montieren (s. Fig. 5-8/5).



Vorsicht ! Rundlauf B1 am Nippel kontrollieren; max. Toleranz s. Tabelle unten.

- Saugrohr im Lagerraumdeckel (48000) und Düse (34190) auf Durchgängigkeit prüfen und nötigenfalls reinigen.
- Kolbenring (34191) und Düse (34190) auf Beschädigung prüfen und bei Bedarf ersetzen (s. Fig. 5-8/6).
- Lagerdeckeldichtung (34154) auf Beschädigung prüfen und bei Bedarf ersetzen.
- Lagerraumdeckel TS (48000) mit Schrauben (51011), Unterlagscheiben (51012) und Federringe (51013) montieren.
- Verschlusschraube (48009) mit Dichtung (48010) eindrehen und festziehen (s. Fig. 5-8/7).
- Öl einfüllen (s. Kap. 2).
- Verschlusschraube (48011) mit Dichtung (48012) eindrehen und festziehen (s. Fig. 5-8/7).



Caution ! Check the true run B2 of the oil slinger; max. tolerance see table below. (see fig. 5-8/4)

- If the tolerance is exceeded, consult a service station (see chap. 8).



Caution ! If the true run is OK bend the tongue of the locking plate (34113).

- Fit the nipple (34185) with socket screws (34181) and locking washer (34182) (s. fig. 5-8/5).



Caution ! Check the true run B1 of the nipple; max. tolerance see table below.

- Check if the suction pipe and the nozzle (34190) in the bearing space cover (48000) are free of dirt. Clean them if necessary.
- Check the piston ring (34191) and the nozzle (34190) for damages and replace them if necessary (see fig.5-8/6).
- Check the bearing cover gasket (34154) for damage and replace if necessary.
- Fit the TE bearing space cover (48000) with the screws (51011), washers (51012) and locking washers (51013).
- Fit the screw plugs (48009) with the gaskets (48010) and tighten (see fig. 5-8/7).
- Fill in oil (see chap. 2).
- Fit the screw plug (48011) with the gasket (48012) and tighten (see fig. 5-8/7).

	VTR184	VTR214	VTR254	VTR304	VTR354	
B1 [mm]	0.00 ... 0.04	0.00 ... 0.04	0.00 ... 0.04	0.00 ... 0.05	0.00 ... 0.06	Nippel / Nipple
B2 [mm]	0.00 ... 0.03	0.00 ... 0.03	0.00 ... 0.03	0.00 ... 0.03	0.00 ... 0.04	Schmierrad / Oil slinger

Rundlaufwerte für Nippel und Schmierrad
True run values for nipple and oil slinger

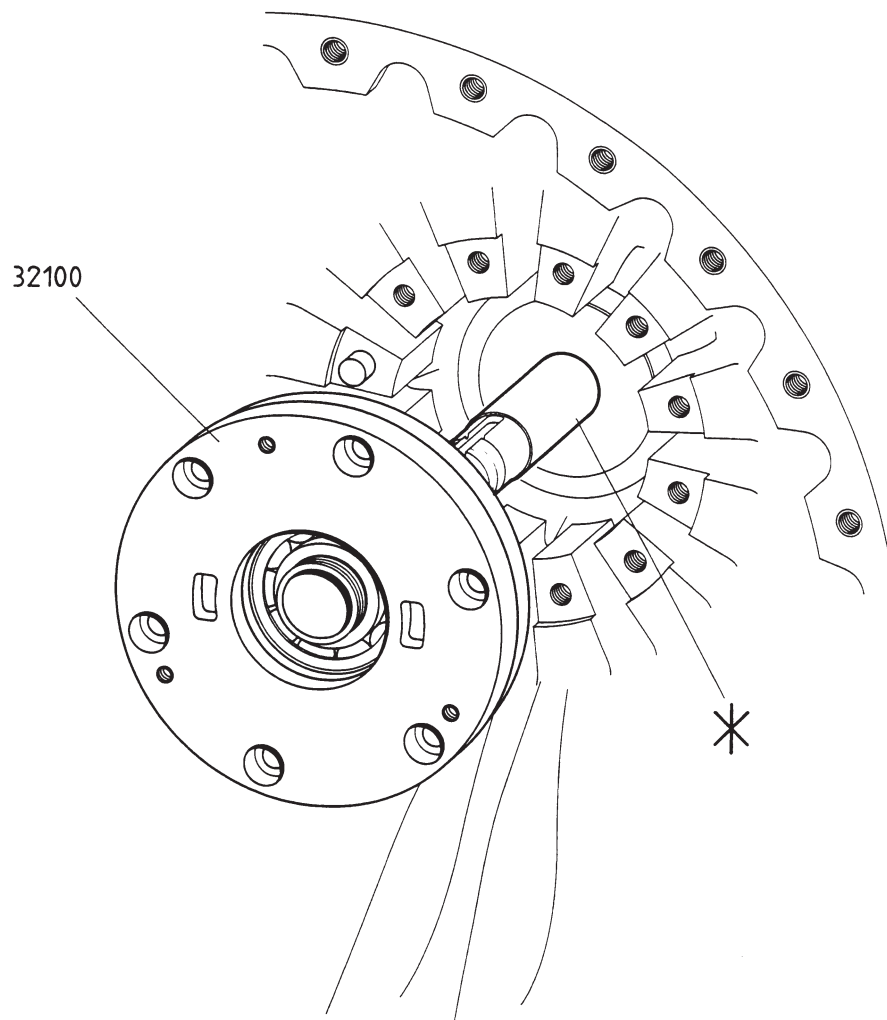


Fig. 5-9
Verdichterseitiges Lager einbauen
Installing the compressor end bearing

4.4 Verdichterseitiges Lager einbauen

Lager (32100) nur als gesamte Einheit auswechseln (s. Fig. 5-9).



Vorsicht ! Nur Originalteile von autorisierten Service-Stellen der ABB Turbo Systems AG verwenden.
Nur Originalteile aus ungeöffneten Blechverpackungen verwenden.

- Lagerraum vor dem Einsetzen des neuen Lagers reinigen (s. Kap. 3).



Vorsicht! Vor der Montage des neuen Lagers die Wellenenden unbedingt

- sehr sorgfältig reinigen
- gegen Festfressen mit MOLYKOTE D oder DX (weiss) einreiben (s. Fig. 5-9*)



Hinweis Wegen möglicher Schmierölverfärbung nur weisse Produkte verwenden.

- überschüssige Paste entfernen



Hinweis Die Spiele in den radialen und axialen Dämpfungspaketen und die axiale Stellung des Vier-Punkt-Wälzlagers sind bei den verdichterseitigen Ersatzlagern, die von uns oder unseren Service-Stellen geliefert wurden, richtig eingestellt.

4.4 Installing the compressor end bearing

Replace the bearing (32100) only as a complete unit (see fig. 5-9).



Caution ! Use only original parts from authorized ABB Turbo Systems service stations.
Use only original parts from unopened tin packing.

- Clean the bearing space before installing the new bearing (see chap. 3).



Caution ! Before fitting the new bearing the ends of the shaft must be:

- cleaned thoroughly
- coated with MOLYKOTE D or DX (white) to prevent seizing (see fig. 5-9*)



Note Due to possible lubricating oil discolouring only white products should be used.

- Remove excess paste.



Note The tolerances in the radial and axial damping springs and the axial position of the rolling bearing with four contact points supplied by ABB Turbo Systems or one of our service stations are correctly adjusted.

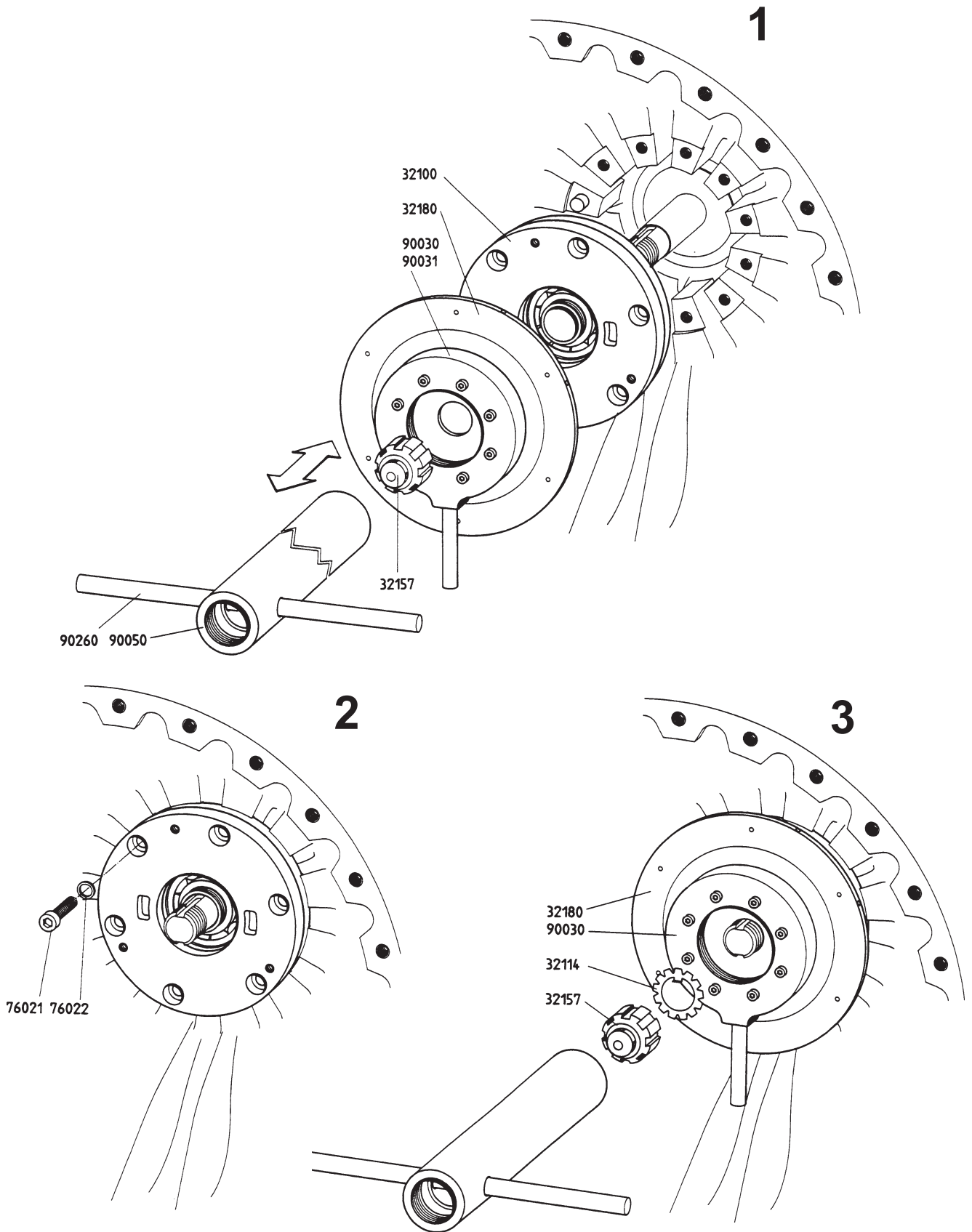


Fig. 5-10
Verdichterseitiges Lager einbauen
Installing the compressor end bearing



Vorsicht ! Sicherungs- und Federringe grundsätzlich ersetzen.

- Lager (32100) - soweit wie möglich - von Hand einschieben (s. Fig. 5-10/1).
- Schmierrad (32180) zusammen mit Festhaltevorrückung (90030) und Hutmutter (32157) montieren. (s. Fig. 5-10/1).
- Lager (32100) mittels Hutmutter (32157) und Steckschlüssel (90050/90260) mit max. 2 Umdrehungen auf die Welle aufpressen (s. Fig. 5-10/1).
- Hutmutter (32157) wieder lösen und zusammen mit Schmierrad (32180) und Festhaltevorrückung (90030) entfernen (s. Fig. 5-10/1).



Vorsicht ! Masse K1 und K2 messen und die Spiele L und M rechnen, siehe Abschn. 4.5.

- Zyl.-Schrauben (76021) und Federringe resp. Sperrkantringe (76022) am Lager (32100) montieren und anziehen (s. Fig. 5-10/2).
- Stirnseite der Hutmutter (32157) und Kontaktflächen des Sicherungsbleches (32114) leicht mit MOLYKOTE einreiben.
- Schmierrad (32180) und Sicherungsblech (32114) mit Hutmutter (32157) montieren. Darauf achten, dass die Haltenase vom Sicherungsblech in Richtung Lagerraumdeckel montiert wird (s. Fig. 5-10/3).
- Hutmutter (32157) bis zum Anliegen an das Schmierrad anziehen.



Caution ! Always replace locking rings and washers.

- Push the bearing (32100) in by hand as far as possible (see fig. 5-10/1).
- Fit the oil slinger (32180) together with the holding device (90030) and the cap nut (32157) (see fig. 5-10/1).
- Press the bearing (32100) with the cap nut (32157) and the box spanner (90050/90260) onto the shaft with a max. of two turns (see fig. 5-10/1).
- Release the cap nut (32157) again and remove the oil slinger (32180) together with the holding device (90030) (see fig. 5-10/1).



Caution ! Measure dimensions K1 and K2, calculate the tolerances L and M according to sec. 4.5.

- Carefully fit the socket screws (76021) with the locking washers resp. locking edge washers (76022) to the bearing (32100) and tighten them (see fig. 5-10/2).
- Apply some MOLYKOTE grease to the end face of the cap nut (32157) and to both surfaces of the locking plate (32114).
- Fit the oil slinger (32180) and the locking plate (32114) with the cap nut (32157). Make sure that the retainer of the locking plate points towards the bearing space cover (s. fig. 5-10/3).
- Tighten the cap nut (32157) until contact against the oil slinger.

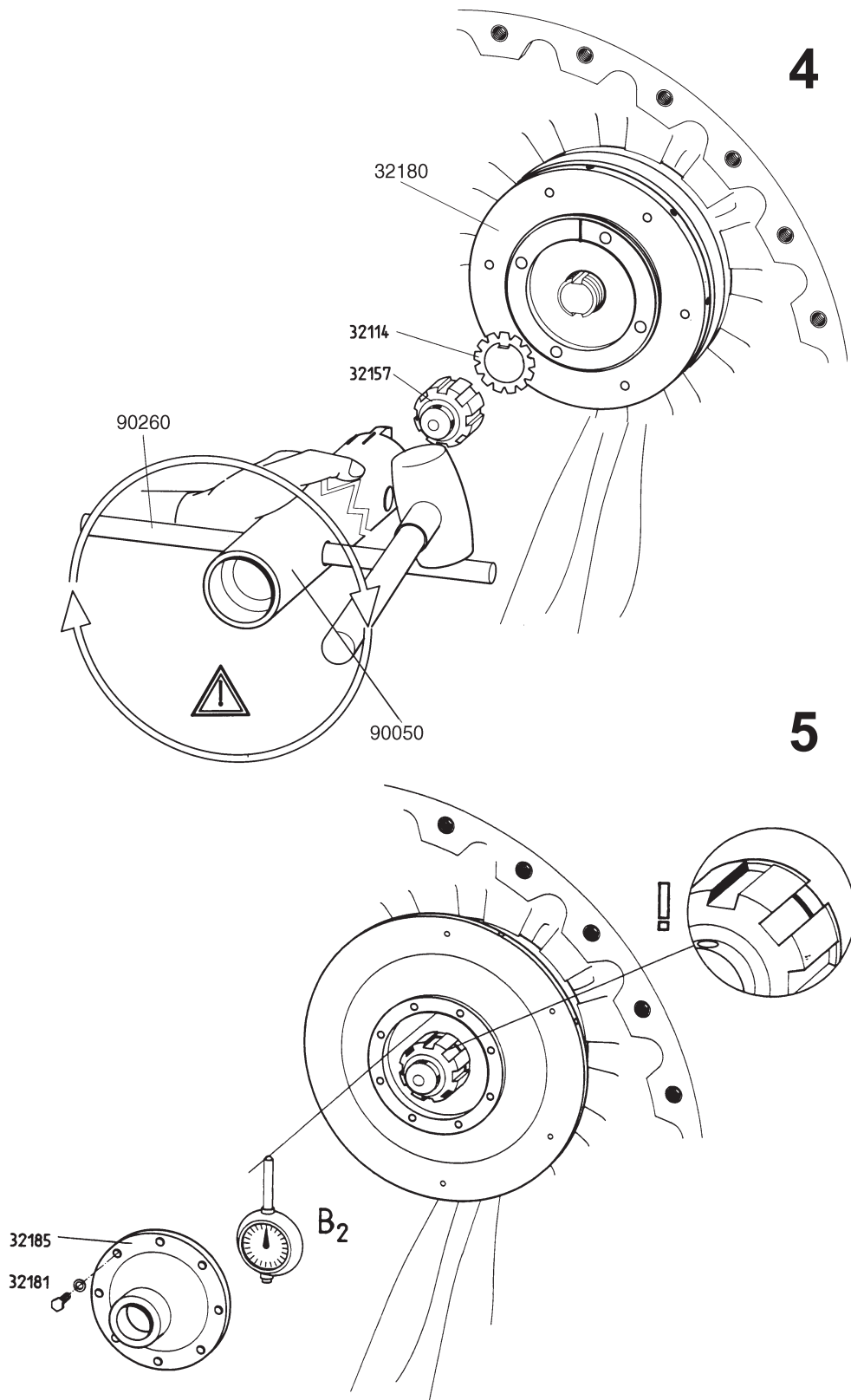


Fig. 5-10
Verdichterseitiges Lager einbauen
Installing the compressor end bearing

- Steckschlüssel (90050) aufstecken und in der radialen Verlängerung der "0-Marke" (rechte) am Schmierrad (32180) eine Markierung anbringen (s. Fig. 5-10/4).



Hinweis Anzugswinkel siehe Abschn. 4.3.

- Die Hutmutter (32157) durch Schlagen mit dem Hammer auf den Drehstift (90260) festziehen, bis die zweite Markierung auf dem Steckschlüssel (90050) mit der Markierung am Schmierrad (32180) übereinstimmt. Dabei den Steckschlüssel (90050) von Hand stützen (s. Fig. 5-10/4).



Vorsicht ! Um einen besseren Rundlauf zu gewährleisten, den Rotor zwischen den einzelnen Schlägen mit Steckschlüssel (90050) und Hutmutter jeweils um 180° drehen.

- Stimmt die Lage keiner Zunge des Sicherungsbleches (32114) mit einer Nut der Hutmutter überein, dann diese weiter festziehen (nicht lösen), bis einwandfrei gesichert werden kann.



Hinweis Zunge des Sicherungsbleches noch nicht biegen bis die Rundlaufkontrolle am Schmierrad abgeschlossen ist



Vorsicht ! Rundlauf B2 am Schmierrad kontrollieren; max. Toleranz siehe Tabelle auf nächster Seite.

- Bei einem Rundlauffehler der ausserhalb der Toleranz liegt ist eine Service-Stelle zu kontaktieren (s. Kap. 8).



Vorsicht ! Ist der Rundlauf OK, Zunge des Sicherungsbleches (32114) biegen. (siehe Fig. 5-10/5)

- Nippel (32185) mit Zyl.-Schrauben (32181) und Federring (32182) montieren.

- Press on the box spanner (90050) and make a mark on the oil slinger (32180) corresponding to the radial extension of "0-mark"(right) (see fig. 5-10/4).



Note Angle of torque see sec. 4.3.

- Tighten the cap nut (32157) by hammering on the tommy bar (90260) until the second mark on the box spanner (90050) corresponds to the marking on the oil slinger (32180). Support the box spanner (90050) with your hand when doing this operation (see fig. 5-10/4).



Caution ! In order to ensure a better true run, turn the rotor between each stroke of the hammer with the box spanner (90050) and the cap nut by 180°.

- If none of the tongues on the locking plate (32114) correspond to a groove in the cap nut, tighten the latter (do not loosen) until correct locking is ensured.



Note Do not bend the tongue on the locking plate until the the check of the true run at the oil slinger has been completed.



Caution ! Check the true run B2 at the oil slinger; max. tolerance see table next page.

- If the tolerance is exceeded, consult a service station (see chap. 8).



Caution ! If the true run is OK bend the tongue of the locking plate (32114). (see fig. 5-10/5)

- Fit the nipple (32185) with socket screws (32181) and locking washer (32182).

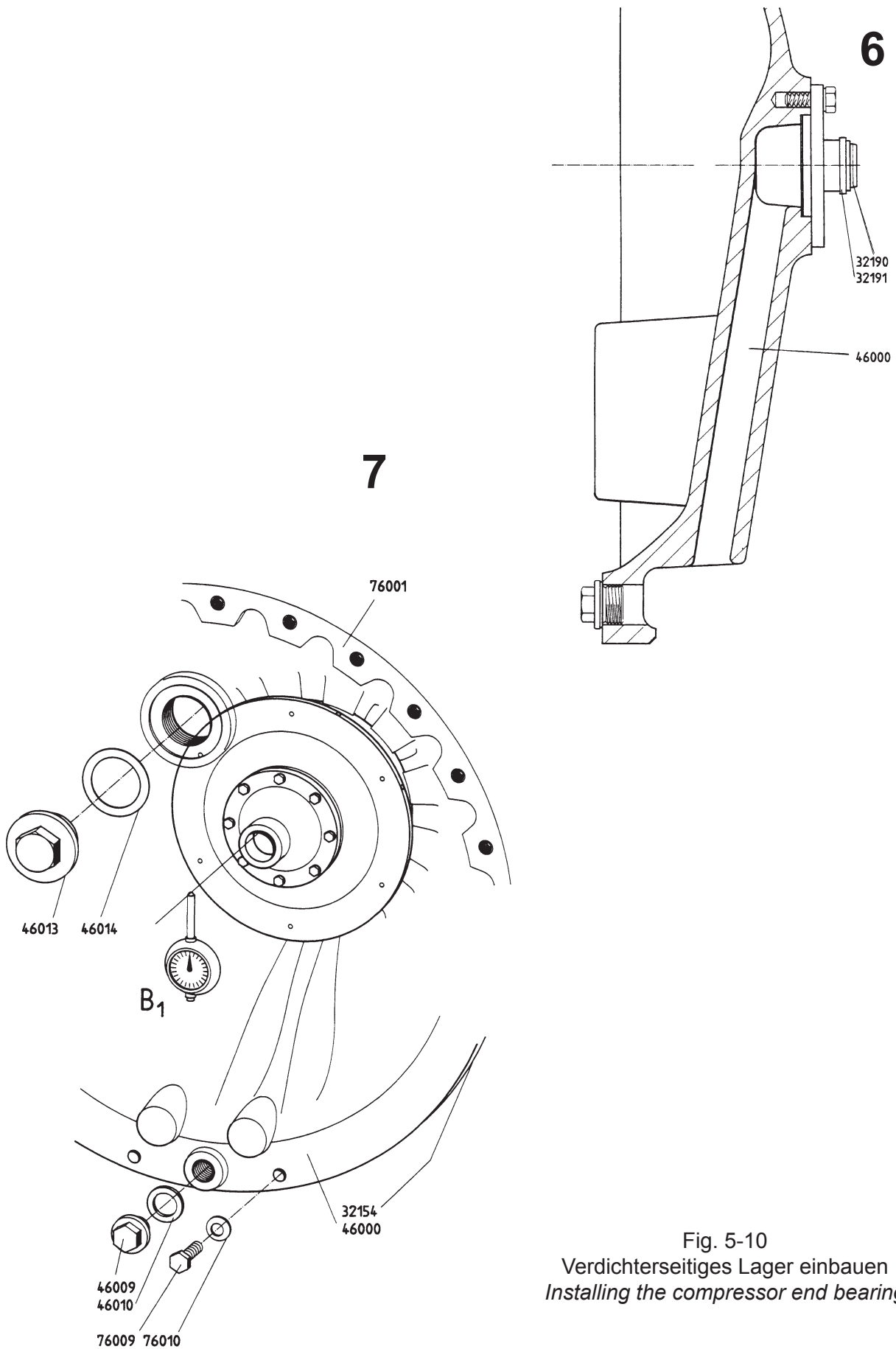


Fig. 5-10
Verdichterseitiges Lager einbauen
Installing the compressor end bearing



Vorsicht ! Rundlauf B1 am Nippel kontrollieren;
max. Toleranz s. Tabelle unten.

- Saugrohr im Lagerraumdeckel (46000) und Düse (32190) auf Durchgängigkeit prüfen und wenn nötig reinigen.
- Kolbenring (32191) und Düse (32190) auf Beschädigung prüfen und bei Bedarf ersetzen (s. Fig. 5-10/6).
- Lagerdeckeldichtung (32154) auf Beschädigung prüfen und bei Bedarf ersetzen.
- Lagerraumdeckel TS (46000) mit Schrauben (76009) und Federscheibe (76010) montieren.
- Falls vorhanden:
Drehzahlmessung montieren.
- Verschlusschrauben (46009) mit Dichtungen (46010) eindrehen und festziehen (s. Fig. 5-10/7).
- Öl einfüllen (s. Kap. 2).
- Verschlusschraube (46013) mit Dichtung (46014) eindrehen und festziehen (s. Fig. 5-10/7).



Caution ! Check the true run B1 of the nipple;
max. tolerance see table below.

- Check if the suction pipe and the nozzle (32190) in the bearing space cover (46000) are free of dirt. Clean them if necessary.
- Check the piston ring (32191) and the nozzle (32190) for damages and replace them if necessary (see fig.5-10/6).
- Check the bearing cover gasket (32154) for damage and replace if necessary.
- Fit the TE bearing space cover (46000) with the screws (76009) and locking washers (76010).
- If provided:
Fit speed measurement.
- Fit the screw plugs (46009) with the gaskets (46010) and tighten (see fig. 5-10/7).
- Fill in oil (see chap. 2).
- Fit the screw plug (46013) with the gasket (46014) and tighten (see fig. 5-10/7).

	VTR184	VTR214	VTR254	VTR304	VTR354	
B1 [mm]	0.00 ... 0.04	0.00 ... 0.04	0.00 ... 0.04	0.00 ... 0.05	0.00 ... 0.06	Nippel / Nipple
B2 [mm]	0.00 ... 0.03	0.00 ... 0.03	0.00 ... 0.03	0.00 ... 0.03	0.00 ... 0.04	Schmierrad / Oil slinger

Rundlaufwerte für Nippel und Schmierrad
True run values for nipple and oil slinger

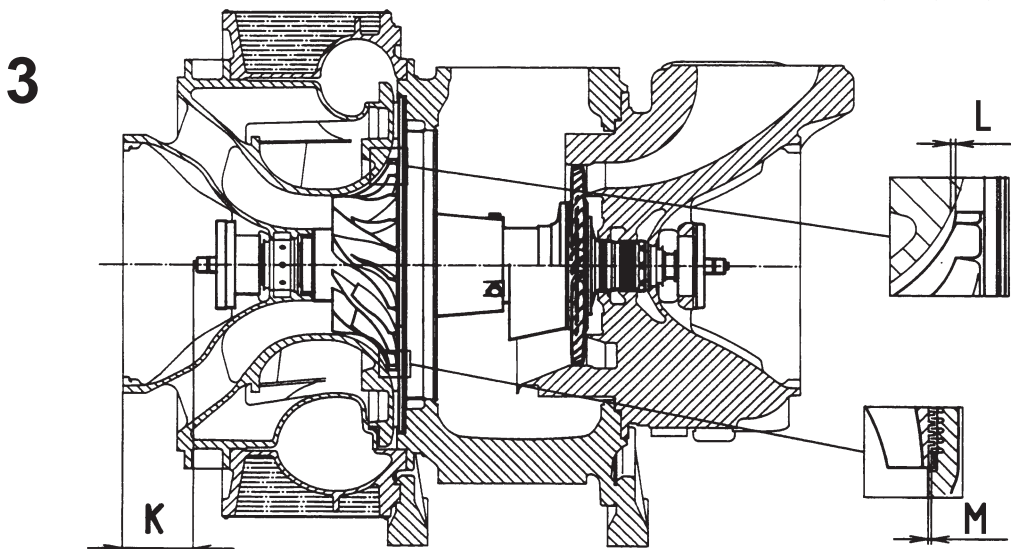
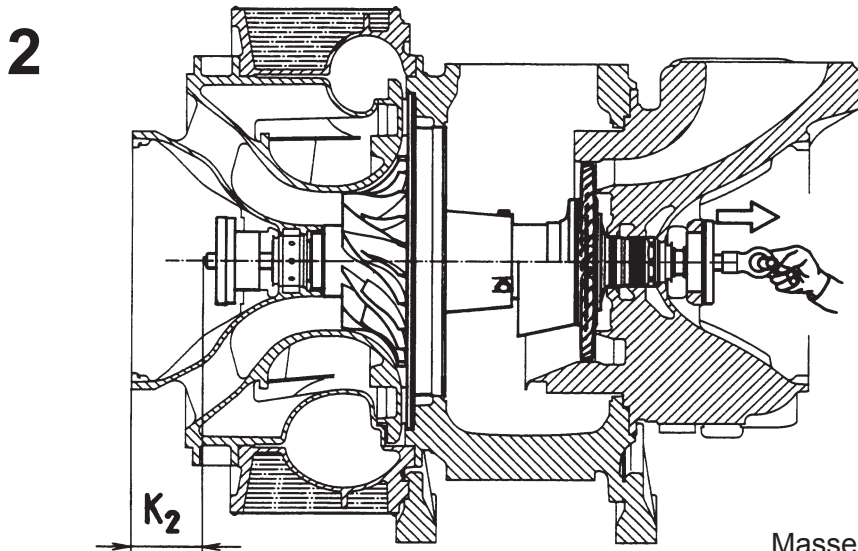
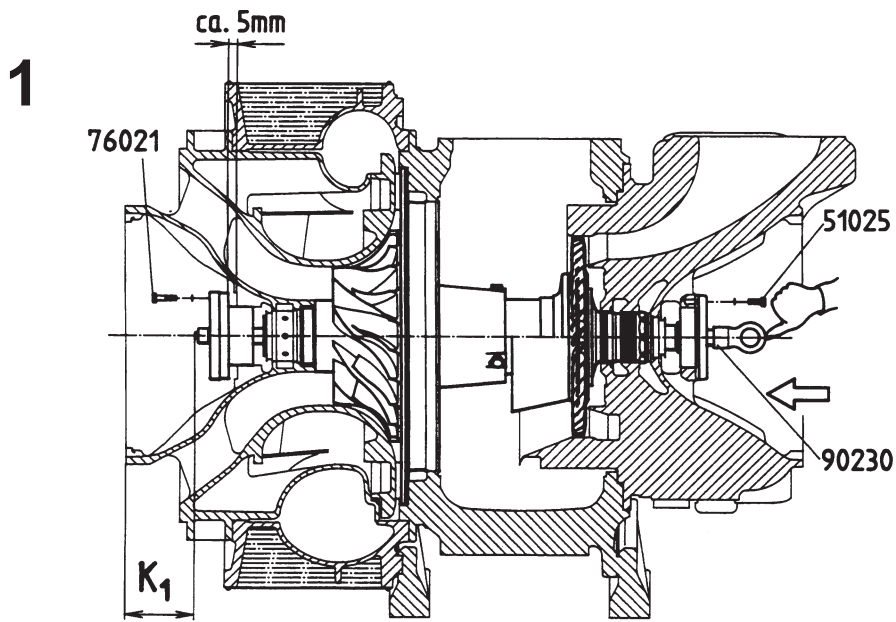


Fig. 5-11
Masse K, K1, K2, Spiele L und M
Dimensions K, K1, K2, tolerances L and M

4.5 Masse K, K1, K2, Spiele L und M

Spielmessung bei Demontage

- Mass **K** messen (s.Fig. 5-11/3)
- Abziehvorrichtung (90070) auf die innere Lagerbühse VS schrauben und Lager (32100) ca. 5-6mm herausziehen.
- Rotor gegen den Verdichter schieben
- Mass **K1** messen (s. Fig. 5-11/1)
- Rotor gegen Turbine ziehen
- Mass **K2** messen (s. Fig. 5-11/2)

Spiel **L** und **M** berechnen gemäss Formel auf nächster Seite.

Spielmessung bei Montage

- Rotor gegen den Verdichter schieben
- Mass **K1** messen (s. Fig. 5-11/1)
- Rotor gegen Turbine ziehen
- Mass **K2** messen (s. Fig. 5-11/2)
- Lager (32100), Schmierrad (32180) und Festhaltevorrichtung (90030) mittels Hutmutter (32157) und Steckschlüssel (90050) bis zur Wellenschulter auf die Welle aufpressen.
- Hutmutter (32157) lösen und Schmierrad (32180) zusammen mit Festhaltevorrichtung (90030) wieder entfernen.
- Lager (32100) mit zwei um 180° versetzten Schrauben und Federringen (76021/76022) fixieren.
- Mass **K** messen (s. Fig. 5-11/3) und mit dem Wert vergleichen, der bei der Demontage gemessen wurde und/oder der im verdichterseitigen Lagerraumdeckel angegeben ist.

Spiel **L** und **M** berechnen gemäss Formel auf nächster Seite.

4.5 Dimensions K, K1, K2, clearances L and M

Measuring of the clearances during disassembly

- Measure dimension **K** (see fig. 5-11/3)
- Screw the extractor device (90070) onto the inner bearing bush (CE) and pull out the bearing for about 5-6mm.
- Push the rotor towards the compressor.
- Measure dimension **K1** (see fig. 5-11/1).
- Pull the rotor towards the turbine.
- Measure dimension **K2** (see fig. 5-11/2).

Calculate the tolerances **L** and **M** according to the formulae on the following page.

Measuring of the clearances during assembly

- Push the rotor towards the compressor.
- Measure dimension **K1** (see fig. 5-11/1).
- Pull the rotor towards the turbine.
- Measure dimension **K2** (see fig. 5-11/2).
- Press the bearing (32100) with the cap nut (32157) and the box spanner (90050), together with the oil slinger (32180) and the holding device (90030) onto the shaft until the bearing reaches the shaft shoulder.
- Again release the cap nut (32157) and remove it together with the oil slinger (32180) and the holding device (90030).
- Fix the bearing (32100) with the two screws set at 180° and locking rings (76021/76022).
- Measure dimension **K** (see fig. 5-11/3) and compare it with the value measured during the disassembly procedure and/or given in the compressor end bearing space cover.

Calculate the tolerances **L** and **M** according to the formulae on the following page.

Spiele L und M berechnen nach:

$$\begin{aligned} - L &= K - K1 \\ - M &= K2 - K \end{aligned}$$

Calculate the tolerances L and M according to:

$$\begin{aligned} - L &= K - K1 \\ - M &= K2 - K \end{aligned}$$

- Die Spiele L und M müssen innerhalb der angegebenen Toleranzwerte liegen:

- The tolerances L and M must be within the values given in the following table:

VTR	184	214	254	304	354
L [mm]	0.54 ... 1.28	0.55 ... 1.27	0.56 ... 1.35	0.68 ... 1.50	0.79 ... 1.70
M [mm]	0.20 ... 1.02	0.19 ... 1.21	0.19 ... 1.26	0.20 ... 1.30	0.20 ... 1.37

VTR	184P	214P	254P	304P	354P
L [mm]	0.85 ... 1.60	0.87 ... 1.58	0.96 ... 1.70	1.20 ... 1.95	1.35 ... 2.29
M [mm]	0.50 ... 1.26	0.04 ... 1.05	0.06 ... 1.10	0.05 ... 1.10	0.05 ... 1.17

* _____ *

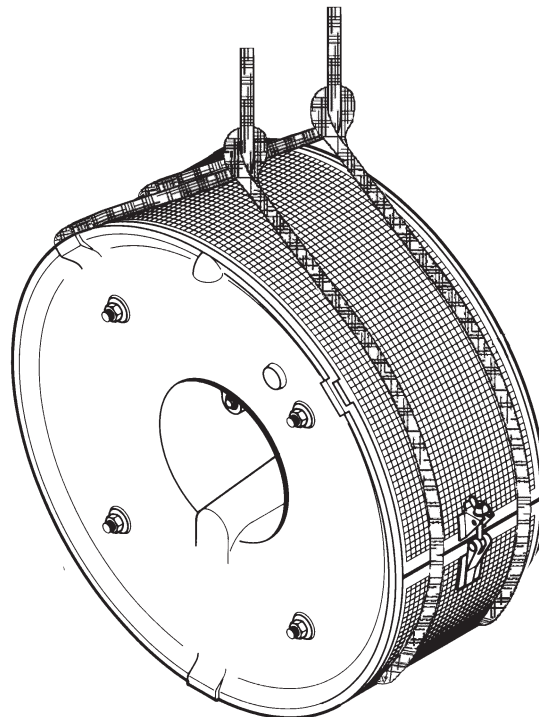


Fig. 5
Schalldämpfer abbauen
Remove the silencer

5 Rotor ausbauen und einbauen

5.1 Rotor ausbauen



Hinweis Die Gewichte der Einzelbaugruppen sind Abschn. 2 zu entnehmen.

- Schalldämpfer bzw. Luftsaugstutzen abbauen (siehe fig 5, Schalldämpfer abbauen).



Warnung ! Ölfeste Handschuhe tragen



Vorsicht ! Vor dem Öffnen der Ölablassschrauben Ölauffangwanne unterstellen.

Altöl in gesetzlich vorgeschriebenen Altöl-Containern lagern und umweltgerecht entsorgen.

- Verschlusschrauben entfernen und Schmieröl ablassen.



Vorsicht ! Verschüttetes Altöl mit Absorbentien aufnehmen und getrennt entsorgen.

- 6kt-Schrauben entfernen und Lagerraumdeckel mit Abdrückschrauben lösen und entfernen (siehe auch Abschn. 4.1 und 4.2) .
- Lager VS (32100) und Lager TS (34100) ausbauen (s. Abschn. 4.1 und 4.2).

5 Removing and installing the rotor

5.1 Removing the rotor



Note See sec. 2 for the weights of the individual assemblies.

- Remove silencer or air suction branch (see fig. 5, remove the silencer)



Warning ! Wear oil-resistant gloves.



Caution ! Before opening the oil drain screw put a suitable container in position.

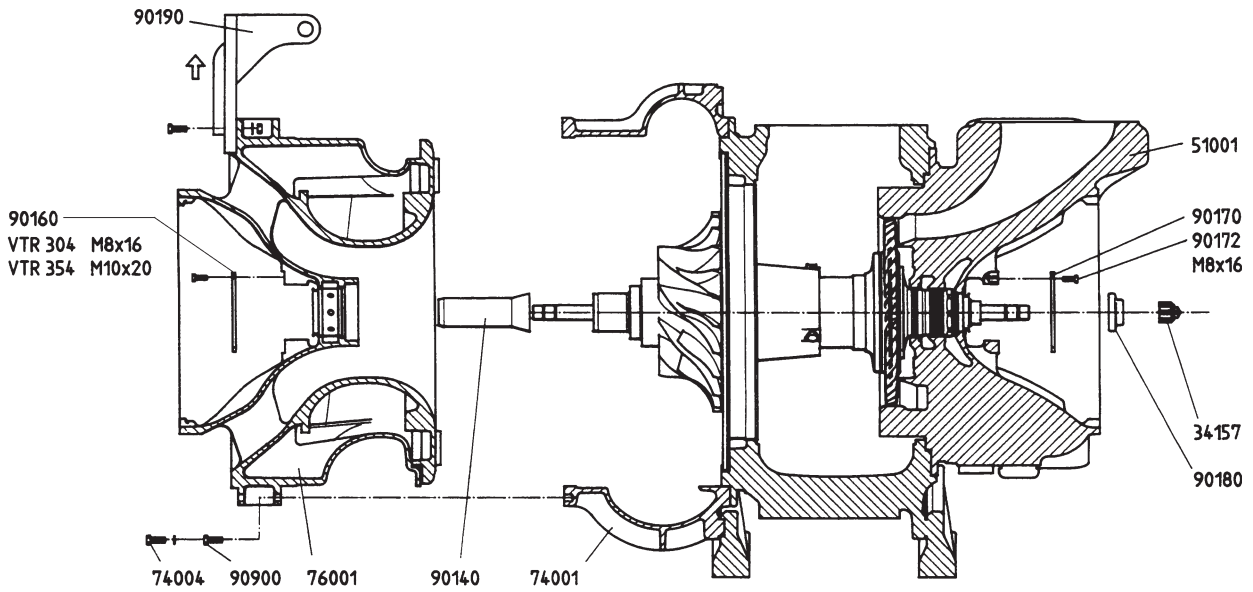
Used oil must be stored in the legally prescribed used oil container and disposed of in an environmentally compatible manner.

- Remove the screw plugs and drain the lubricating oil.



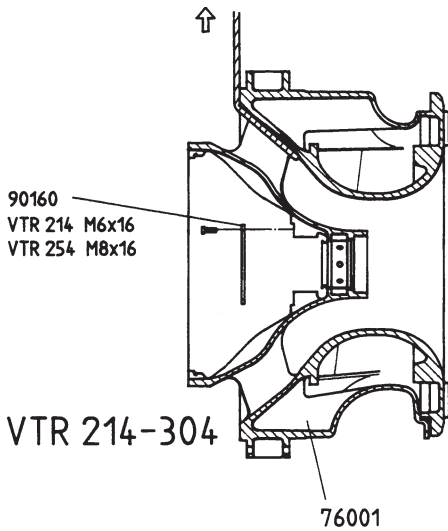
Caution ! Soak up spilled oil with absorbent material and dispose of as special waste.

- Remove the hex.-headed screws and release the bearing space cover with the puller screws and remove (see also sec. 4.1 and 4.2).
- Remove CE bearing (32100) and TE bearing (34100) (see sec. 4.1 and 4.2).



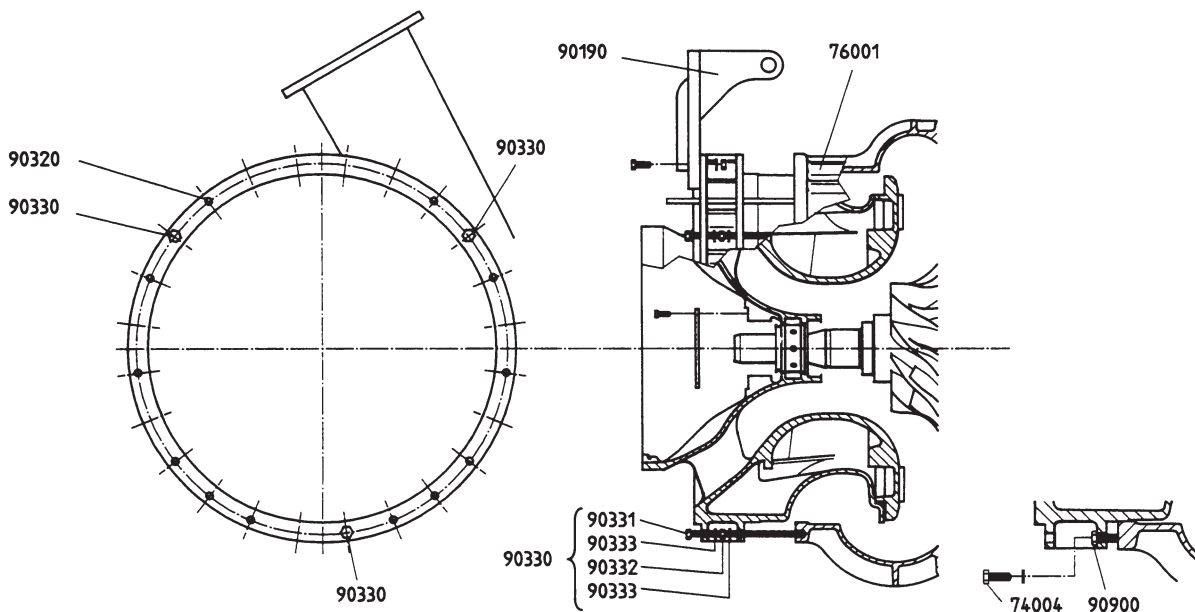
VTR 354
VTR 214P - 354P

Fig. 5-12
Rotor ausbauen
Removing the rotor



VTR 214-304

Fig. 5-13
Gehäuse - Stellung CB 045 - CB 060
Casing position CB 045 - CB 060



- Zentrierrohr (90140) auf Welle aufschrauben (s. Fig. 5-12)



Vorsicht ! Zentrierrohr bei heisser Welle von Hand anziehen und eine viertel Umdrehung lösen.

- Führungsstück (90160) mit 6kt-Schrauben am Lufteintrittsgehäuse (76001) befestigen.
- Führungsplatte (90170) mit 6kt-Schrauben (VTR354:90172) am Gaseintrittsgehäuse (51001) befestigen.
- Axiale Haltevorrichtung (90180) mit Hutmutter (34157) montieren.

VTR 214 ÷ 304

- + Seil um eine Rippe im Lufteintrittsgehäuse (76001) schlingen und am Kranhaken einhängen.

VTR 354 und VTR 214P ÷ 354P

- + Hebevorrichtung (90190) mit den beigelegten Schrauben am Lufteintrittsgehäuse (76001) anschrauben.
- Schrauben (74004) entfernen.
- Lufteintrittsgehäuse (76001) mit Abdrückschrauben (90900) vom Luftaustrittsgehäuse (74001) lösen und entfernen.

* _____ *

Abweichend gilt bei Stellung CB 045 - CB 060 des Luftaustrittsgehäuses bei VTR 354 und VTR 214P ÷ 354P (s. Fig. 5-13):

- Führungsbolzen (90320) und Gewindestangen (90330) im Luftaustrittsgehäuse (74001) einschrauben.
 - 6kt-Mutter (90332) und Unterlagscheiben (90333) so montieren, dass diese zwischen den Flanschen des Lufteintrittsgehäuses (76001) liegen.
 - Lufteintrittsgäuse (76001) durch die 6kt-Mutter (90332) auf den Führungsbolzen ausfahren, bis die Hebevorrichtung (90190) am Lufteintrittsgehäuse montiert werden kann.
 - Gewindestangen (90330) entfernen und Lufteintrittsgehäuse (76001) vorsichtig ausfahren.
- * _____ *
- Axiale Haltevorrichtung (90180) mit Hutmutter (34157) entfernen (s. Fig. 5-12).

- Screw the centering tube (90140) onto the shaft (see fig. 5-12).



Caution ! Screw the centering tube by hand onto a hot shaft and release it by a quarter turn.

- Fix the guide piece (90160) onto the air inlet casing (76001) with the hex.-headed screws.
- Fix the guide plate (90170) onto the gas inlet casing (51001) with the hex.-headed screws (VTR354: 90172).
- Fit the axial holding device (90180) with cap nut (34157).

VTR 214 ÷ 304

- + Loop a rope around a rib in the air inlet casing (76001) and tie it to the crane hook.

VTR 354 and VTR 214P ÷ 354P

- + Screw the lifting device (90190) to the air inlet casing (76001) with the screws supplied.
- Remove the screws (74004).
- Release the air inlet casing (76001) from the air outlet casing (74001) with the puller screws (90900) and remove.

* _____ *

In case of position CB 045 - CB 060 of the air outlet casing VTR 354 and VTR 214P ÷ 354P the following shall apply (see fig. 5-13):

- Screw the guide studs (90320) and threaded rods (90330) into the air outlet casing (74001).
 - Fit the hex nut (90332) and the washers (90333) in such a way that they lie between the flanges of the air inlet casing (76001).
 - Bring the air inlet casing (76001) with the hex nut (90332) out on the guide studs until the lifting device (90190) can be fitted to the air inlet casing.
 - Remove the threaded rods (90330) and carefully remove the air inlet casing (76001).
- * _____ *
- Remove the axial holding device (90180) with the cap nut (34157) (see fig. 5-12).

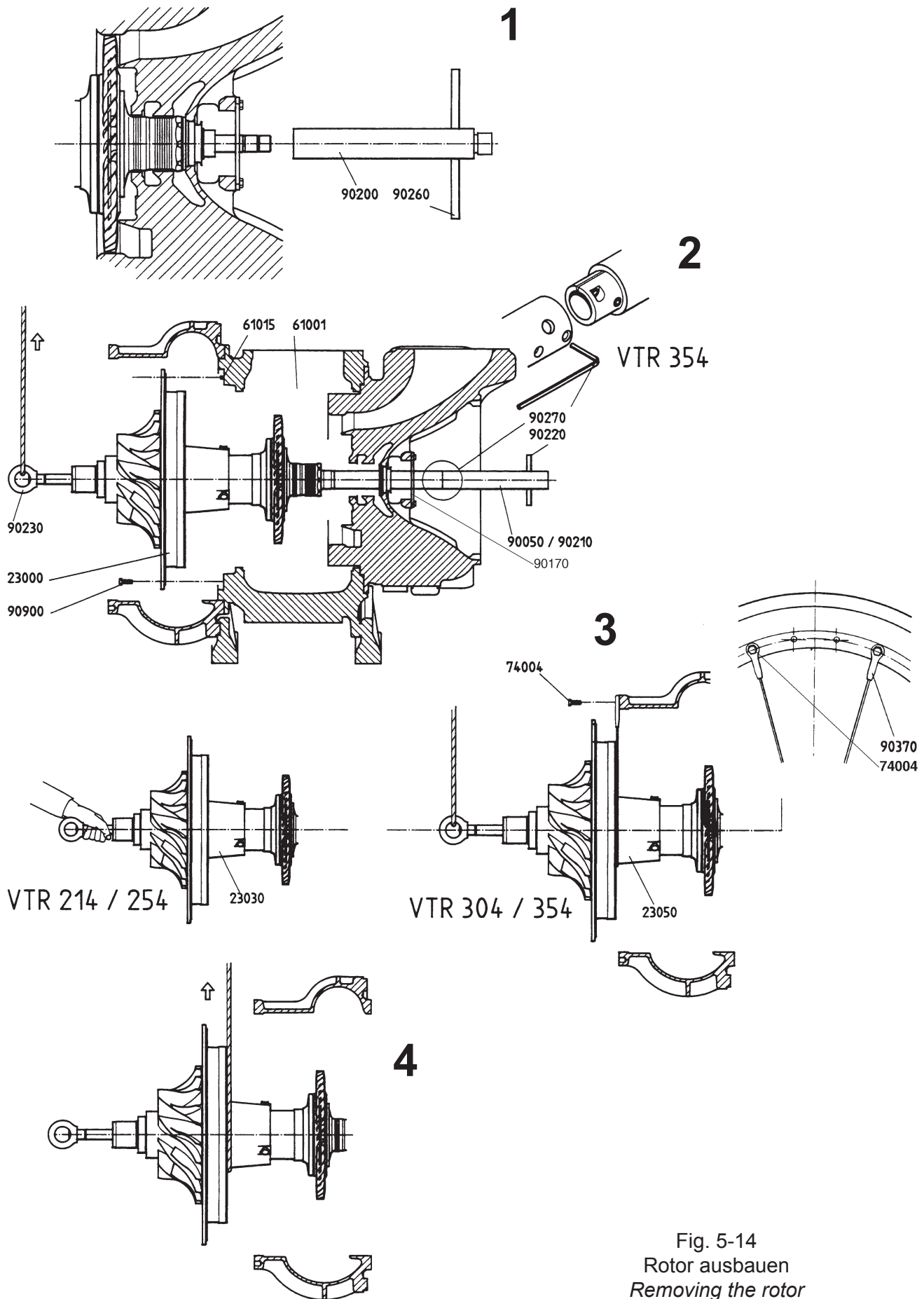


Fig. 5-14
Rotor ausbauen
Removing the rotor

- Führungsrohr (90200) auf das turbinenseitige Wellenende schrauben (s. Fig. 5-14/1).

VTR 254 ÷ 354

- + Steckschlüssel (90050), bei VTR 254 das Verlängerungsrohr (90210), auf das Führungsrohr (90200) aufschrauben.
- + Am Ende des Führungs-/Verlängerungsrohres (90050/90210) zur Sicherung eine Schraube oder den Haltebolzen (90220) anbringen.
- Ösenmutter (90230) auf das verdichterseitige Wellenende schrauben.



Vorsicht ! Vor dem Anheben, Hebezeug auf richtige Befestigung und Tragseile auf festen Sitz prüfen

- Rotor mit Kran langsam anheben, bis der Rotor verdichterseitig nicht mehr aufliegt und seitwärts bewegt werden kann.



Hinweis Position der Zwischenwand mit Reissnadel oder Körner markieren.

- Zwischenwand (23000) mit Abdrückschrauben (90900) vom Gasaustrittsgehäuse (61001) abdrücken (s. Fig. 5-14/2).
- Rotor ausfahren, bis die Schraube oder der Haltebolzen (90220) an der Führungsplatte (90170) anstößt.

VTR 214 / 254

- + Rotor von Hand halten.

VTR 304 / 354

- + Aufhängeseil (90370) um die Wellenschutzbüchse (23050) schlingen und den Rotor mit den Schrauben (74004) am Luftaustrittsgehäuse aufhängen (s. Fig. 5-14/3).
- Kranseil um Zwischenwand und Wellenschutzbüchse (23050) schlingen (s. Fig. 5-14/4).
- Rotor mit Kran langsam anheben, bis das Aufhängeseil (90370) frei ist.
- Aufhängeseil (90370) und Schraube oder Haltebolzen (90220) am Führungs-/ Verlängerungsrohr entfernen.
- Rotor vorsichtig ausfahren.

- Screw the guide tube (90200) onto the turbine end shaft end (see fig. 5-14/1).

VTR 254 ÷ 354

- + Fit the box spanner (90050), VTR 254 the extension tube (90210), onto the guide tube (90200).
- + Fit a screw or the holding pin (90220) at the end of the guide tube/extension tube (90050/90210) to secure it.
- Screw the lifting eye nut (90230) on to the compressor end shaft end.



Caution ! Before lifting, check that the lifting equipment is correctly fixed and that the ropes are sitting correctly.

- Lift the rotor slowly with the crane until the compressor end of the rotor is suspended and can be moved sideways.



Note Mark the position of the partition wall with a marking tool or center punch.

- Press the partition wall (23000) with the puller screws (90900) away from the gas outlet casing (61001) (see fig. 5-14/2).
- Withdraw the rotor until the screw or the holding pin (90220) touches the guide plate (90170).

VTR 214 / 254

- + Support the rotor by hand.

VTR 304 / 354

- + Loop the rope (90370) around the shaft protection sleeve (23050) and suspend the rotor with the screws (74004) on the air outlet casing (s. fig. 5-14/3).
- Loop the rope around the partition wall and the shaft protection sleeve (23050) (see fig. 5-14/4).
- Lift the rotor slowly with the crane until the rope (90370) is free.
- Remove the rope (90370) and the screw or holding pin (90220) of the guide tube / extension tube.
- Carefully remove the rotor.

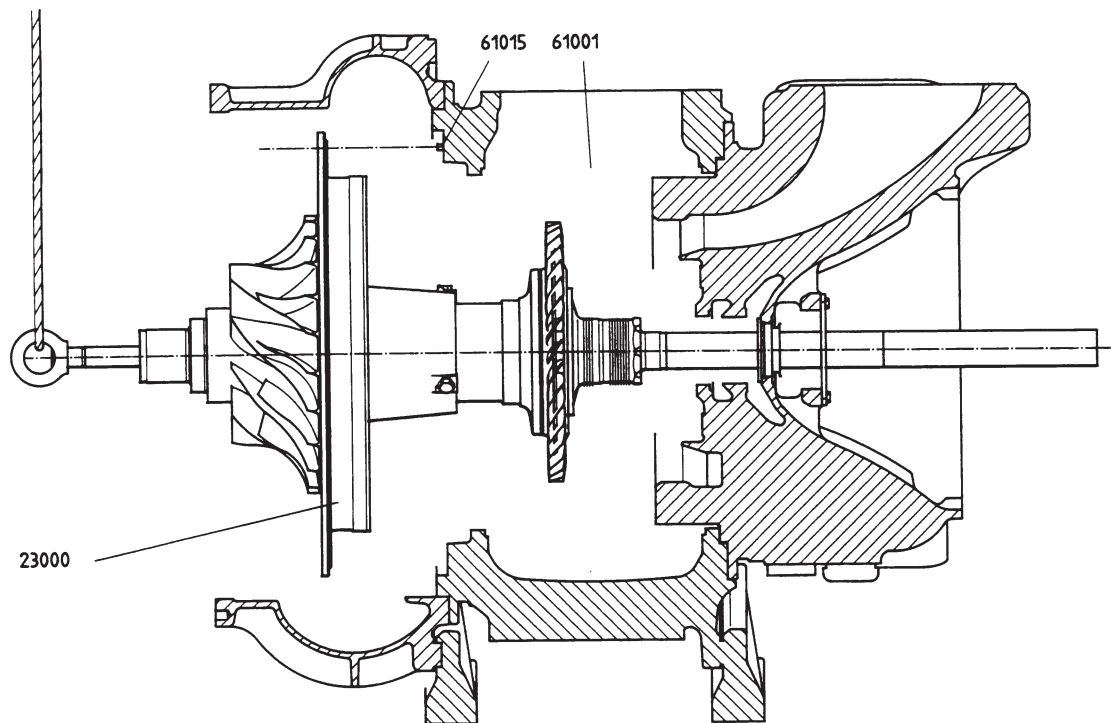


Fig. 5-15
Rotor einbauen
Installing the rotor

**Hinweis**

Werden Streifspuren an Turbinenschaufeln und/oder am Verdichterrad festgestellt ist eine autorisierte Service-Stelle der ABB Turbo Systems AG zu kontaktieren.

**Note**

If striations are found on turbine blades and/or compressor wheel an authorized service station of ABB Turbo Systems Ltd should be contacted.

**Vorsicht !**

Der Rotor darf nur von einer autorisierten Service-Stelle der ABB Turbo Systems AG zerlegt und zusammengebaut werden.

**Caution !**

The rotor may only be disassembled and assembled by an authorized ABB Turbo Systems service station.

5.2 Turbinenschaufeln ersetzen**Vorsicht !**

Beschädigte Turbinenschaufeln und Dämpferdrähte nur von einer autorisierten Service-Stelle der ABB Turbo Systems AG ersetzen lassen.

**Caution !**

Damaged turbine blades and damping wires may only be replaced by an authorized ABB Turbo Systems service station.

5.3 Verdichter wechseln**Vorsicht !**

Verdichter nur von einer autorisierten Service-Stelle der ABB Turbo Systems AG ersetzen lassen.

**Caution !**

The compressor may only be replaced by an authorized ABB Turbo Systems service station.

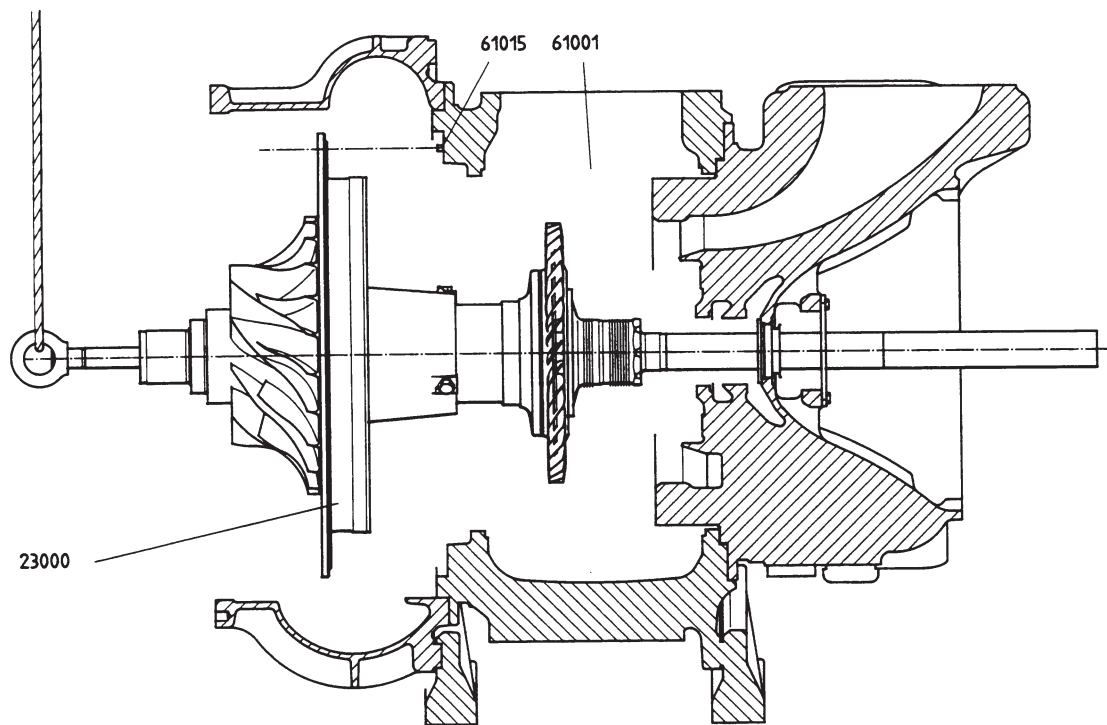


Fig. 5-15
Rotor einbauen
Installing the rotor

5.4 Rotor einbauen

In sinnigemäss umgekehrter Reihenfolge (s. Fig. 5-15) einbauen.



Hinweis Mit dem Schwerspannstift (61015) wird die Zwischenwand (23000) im Gasaustrittsgehäuse (61001) positioniert (s. Fig. 5-15)

Zwischenwand (23000) evtl. mit leichten Hammerschlägen (nur Blei- oder Kupferhammer verwenden) am Gasaustrittsgehäuse (61001) zum Anliegen bringen.

Nach dem Einbau der Lager VS und TS unbedingt die Spiele L und M messen (s. Abschn. 4.5).

5.4 Installing the rotor

Follow the instructions in the reverse order to install the rotor (see fig. 5-15).



Note The partition wall (23000) is positioned in the gas outlet casing (61001) by the roll pin (61015) (see fig. 5-15).

If necessary tap slightly with a hammer (use a lead- or copper hammer only) to position the partition wall (23000) correctly in the gas outlet casing (61001).

After installation of the CE and TE bearings the tolerances L and M must be measured (see sec. 4.5).

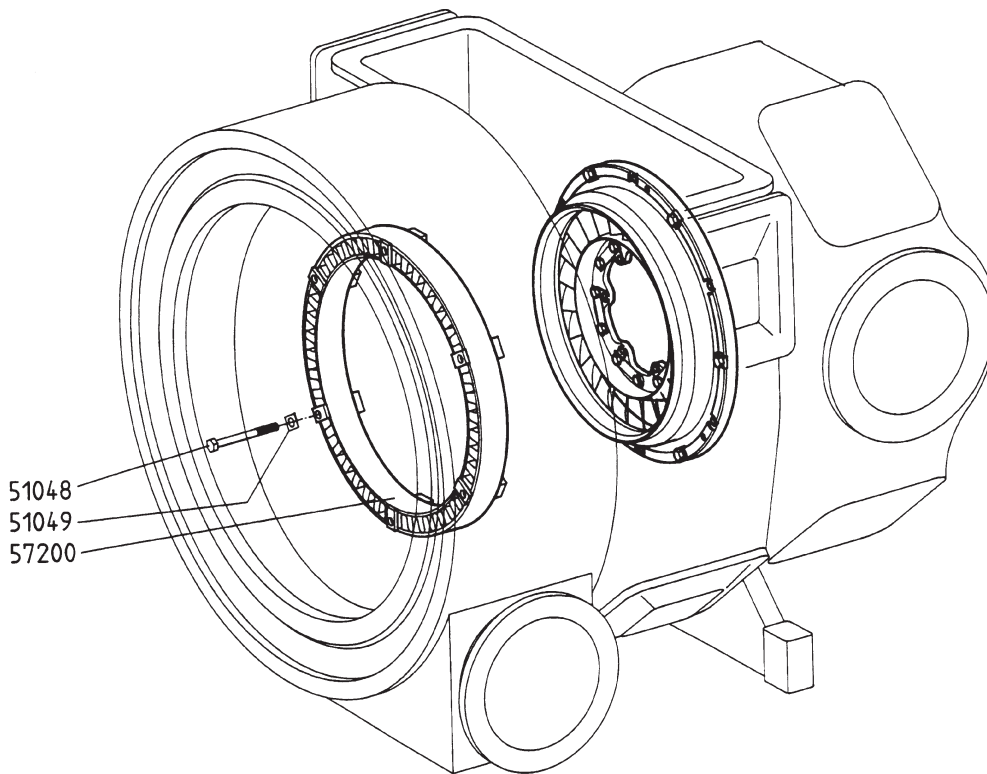


Fig. 5-16
Abdeckring ersetzen VTR..4P
Replacing the cover ring VTR..4P

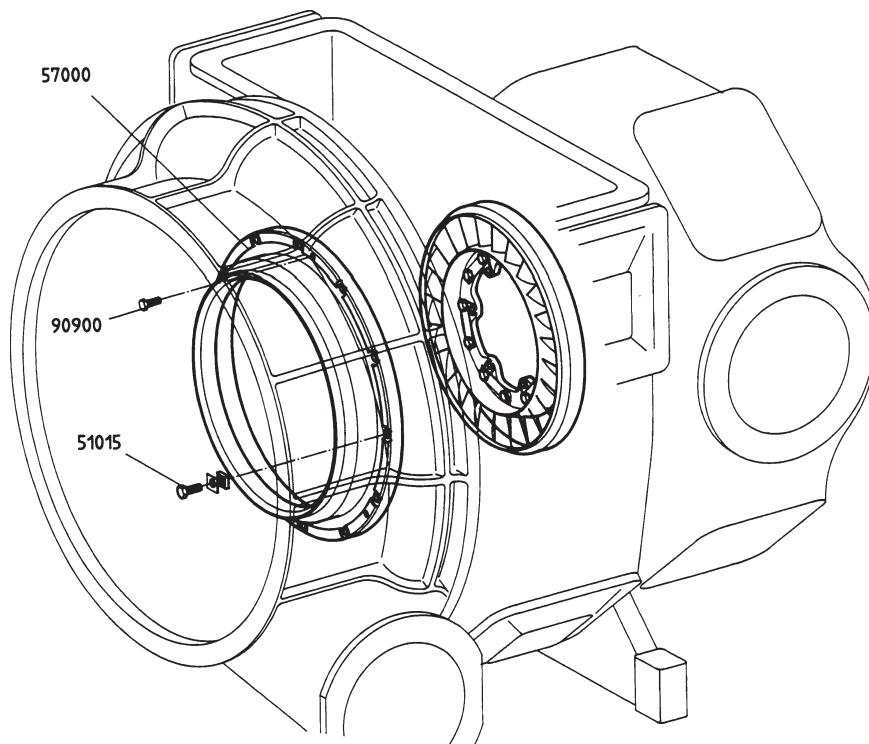


Fig. 5-17
Abdeckring ersetzen VTR..4
Replacing the cover ring VTR..4

6 Abdeckring ersetzen

- Rotor ausbauen (s. Absch. 4.1)

Turbolader mit Berstschutz (VTR 304P)

- Befestigungsschrauben (51048) am Berstschutz (57200) entsichern und entfernen (s. Fig. 5-16)
- Berstschutz (57200) entfernen.
- Befestigungsschrauben (51015) am Abdeckring entsichern und entfernen.
- Abdeckring (57000) mit den 6kt-Schrauben (90900) abdrücken und entfernen (s. Fig. 5-17).
- Beschädigter Abdeckring ersetzen.

Turbolader ohne Berstschutz

- Befestigungsschrauben (51015) am Abdeckring entfernen.
- Abdeckring (57000) mit den 6kt-Schrauben (90900) abdrücken und entfernen (s. Fig. 5-17).
- Beschädigter Abdeckring ersetzen.



In sinnigemäss umgekehrter Reihenfolge zusammenbauen.



Hinweis

Schrauben zum Abdeckring (51015) und Berstschutz (51048) vor der Montage mit keramischer Paste bestreichen. Das Festfressen der Befestigungsschrauben wird dadurch verhindert.

6 Replacing the cover ring

- Remove the rotor (see sec. 4.1)

Turbocharger with burst protection (VTR 304P)

- Release the fixing screws (51048) from the burst protection (57200) and remove them. (see fig.5-16)
- Remove the burst protection (57200).
- Release the fixing screws (51015) from the cover ring (57000) and remove them.
- Press the cover ring (57000) out with the hex.-headed screws (90900) and remove it (see fig. 5-17).
- Have damaged cover ring replaced.

Turbocharger without burst protection

- Remove the fixing screws (51015) from the cover ring (57000).
- Press the cover ring (57000) out with the hex.-headed screws (90900) and remove it (see fig. 5-17).
- Have damaged cover ring replaced.



Follow these instructions in the reverse order for assembly.



Note

Before assembly coat the burst protection screws (51048) and the cover ring screws (51015) with ceramic paste. This prevents seizing of the fixing screws.

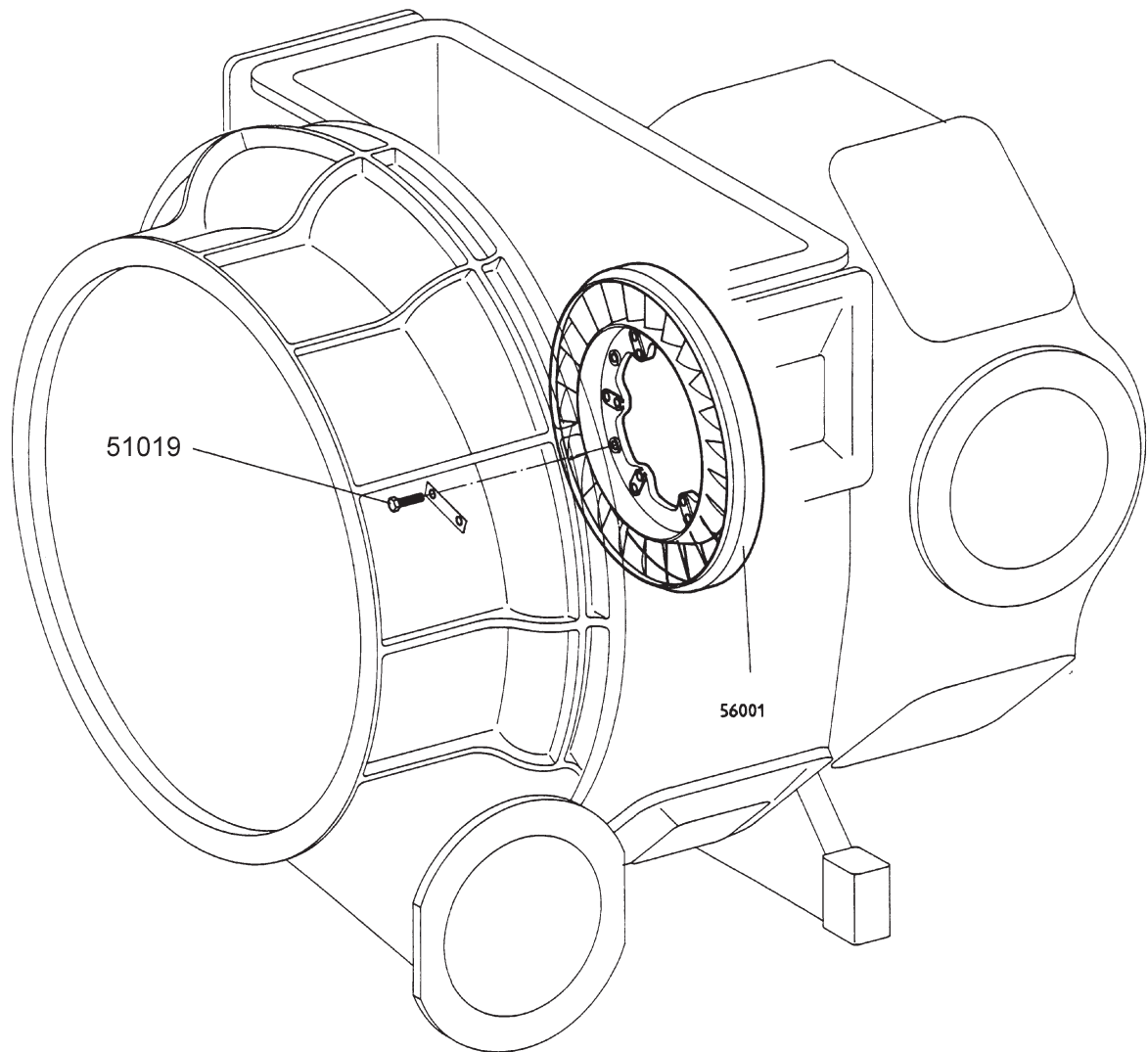


Fig. 5-18
Düsenring ersetzen
Replacing the nozzle ring

7 Düsenring ersetzen

- Rotor ausbauen (s. Abschn. 4.1)
- Abdeckring (57000) ausbauen (s. Abschn. 5).



Vorsicht ! Beschädigten Düsenring nur von autorisierten Service-Stellen der ABB Turbo Systems AG wechseln lassen.

- 6kt-Schrauben (51019) entsichern und entfernen (s. Fig. 5-18).
- Beschädigter Düsenring entfernen und ersetzen.



In sinnigemäss umgekehrter Reihenfolge zusammenbauen.



Hinweis Schrauben zum Düsenring (51019) (siehe Fig. 5-18) vor der Montage mit keramischer Paste bestreichen. Das Festfressen der 6kt-Schrauben wird dadurch verhindert.

7 Replacing the nozzle ring

- Remove the rotor (see sec. 4.1)
- Remove the cover ring (57000) (see sec. 5).



Caution ! Damaged nozzle ring may only be replaced by an authorized ABB Turbo Systems service station.

- Unlock and remove hex.-headed screws (51019) (see fig. 5-18).
- Have damaged nozzle ring removed and replaced.



Follow these instructions in the reverse order for reassembly.



Note Before assembly coat the nozzle ring screws (51019) (see fig. 5-18) with ceramic paste. This prevents seizing of the hex.-headed screws.

8 Reserveteile

Die zusammen mit dem Turbolader bestellten Reserveteile sind vollständig und gebrauchsfähig zu halten.

Deshalb sind:

- ausgetauschte und fehlende Teile sofort zu ersetzen
- angerostete Teile sorgfältig zu reinigen und einzufetten.



Vorsicht ! Lagerteile mit Rostansatz sind unbrauchbar und deshalb auszutauschen.

Deshalb sind:

- Lager tropensicher in einer Blechdose zu verpacken.
- Dose erst unmittelbar vor dem Gebrauch zu öffnen.

8 Reserve parts

The set of reserve parts ordered with the turbocharger must be complete and in a useable condition.

For this reason:

- installed or missing parts must be replaced immediately
- used parts must be cleaned carefully and greased.



Caution ! Bearing parts affected by rust are unusable and must be replaced.

For this reason:

- Bearings must be stored in tins to resist tropical conditions
- Do not open the tin until immediately before use.

Verzeichnis der Reserveteile

List of reserve parts

Menge	Bezeichnung	Teil-Nr.	Amount	Designation	Part no
1*	Lager kpl. Verdichterseite & Sicherungsblech	32100 32114	1*	Bearing compl. compressor end & Locking plate	32100 32114
1*	Lager kpl. Turbinenseite & Sicherungsblech	34100 34113	1*	Bearing compl. turbine end & Locking plate	34100 34113
1*	Teile zu Hohlwellenpumpe bestehend aus:	97040	1*	Parts of centrifugal oil pump consisting of:	97040
	- 1 Kolbenring	32191 / 34191		- 1 piston ring	32191 / 34191
	- 1 Sicherungsring	32192 / 34192		- 1 safety ring	32192 / 34192
	- 1 Hutmutter	32157 / 34157		- 1 cap nut	32157 / 34157
1	Dichtungsbüchse Verdichterseite	76002	1	Sealing bush compressor end	76002
1	Dichtungsbüchse Turbinenseite	51014	1	Sealing bush turbine end	51014
1	Reserveteile Schauglas bestehend aus:	97065	1	Sight glass spares consisting of:	97065
	- 1 Schauglas mit Markierung	46004 / 48004		- 1 Marked sight glass	46004 / 48004
	- 3 Dichtungen	46007 / 48007		- 3 Gaskets	46007 / 48007
1	Dichtung	32154 / 34154	1	Gasket	32154 / 34154
1	Satz Reserve-Schrauben	97030	1	Set of spare screws	97030
X	Reserveteile-Verzeichnis	---	X	List of contents	---

*) Tropensicher in Blechdose verpackt

*) Packed in tins in order to resist tropical conditions

**Hinweis**

Bei Ersatzteilbestellungen immer Turbo-
lader - Typ und HT - Nummer angeben.

**Note**

When reordering spare parts always
quote the turbocharger type and the HT
no.

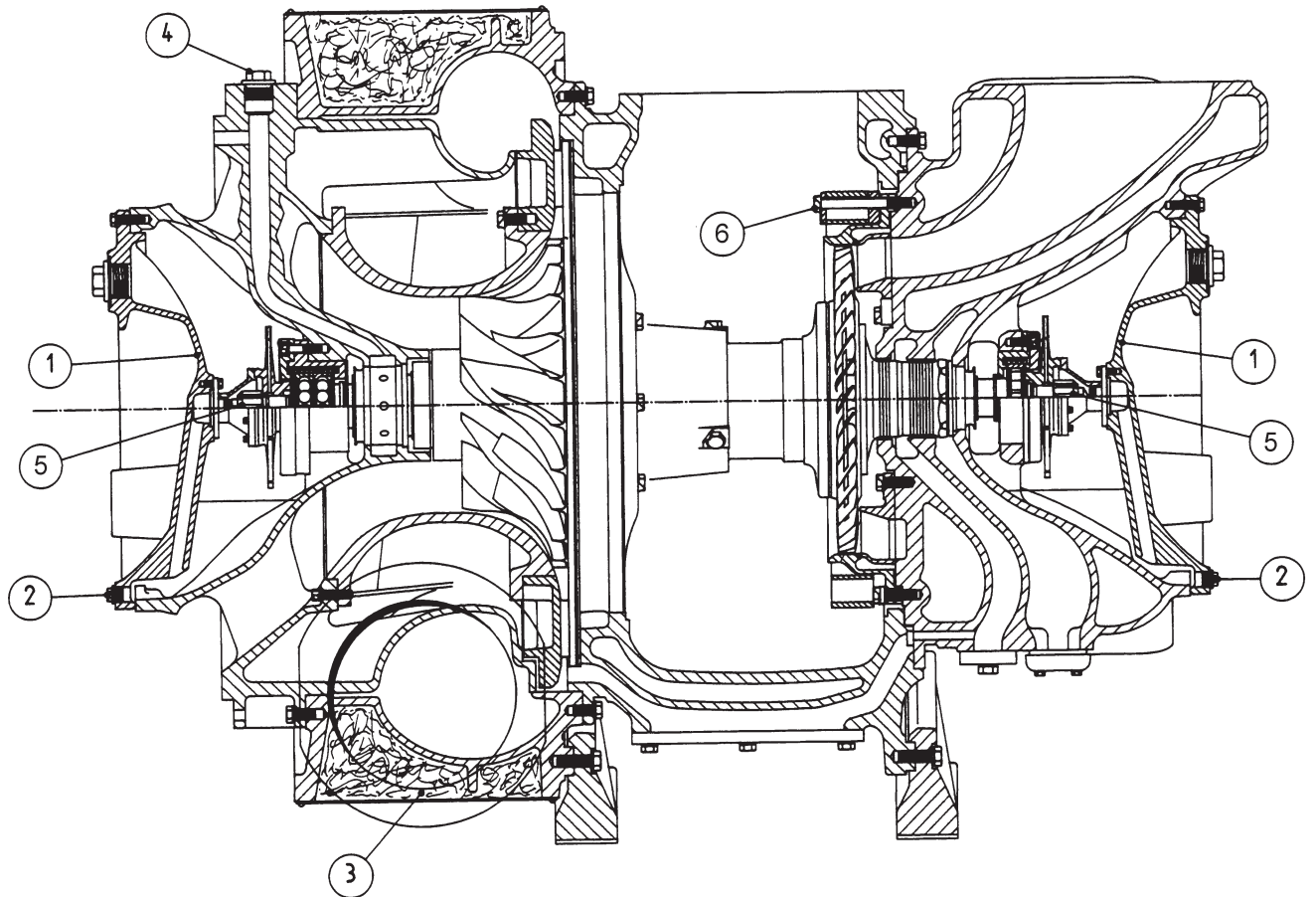


Fig. 5-19
Uebersicht der Anziehmomente
Outline of tightening torques

9 Tabelle der Anziehmomente

Für allgemeine Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 gelten folgende Anziehmomente:

Schrauben Screws	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M22	M24
Anziehmomente [Nm] Tightening torque [Nm]	3	6	10	25	45	75	190	380	430	540

9 Table of tightening torques

For standard screws with mechanical properties of 8.8 the following tightening torques are applicable:

Schrauben mit Verbusripp-Scheiben:

Screws with Verbus disc:

Schrauben Screws	M10	M12	M16	M20
Anziehmomente [Nm] Tightening torque [Nm]	75	105	260	500



Hinweis

Die Verbusripp-Scheibe darf im trockenen oder geölte(n) (empfohlen) Zustand montiert werden, es darf jedoch KEIN FETT eingesetzt werden um eine Überlastung der Schraube zu verhindern.



Note

The Verbus disc may be installed in dry or oiled (preferred) condition, however NO GREASE may be used to prevent an overload of the screw.

Für die in der unteren Tabelle angezogenen Schraubenverbindungen müssen folgende Anziehmomente eingehalten werden:

For the screws in below mentioned table the following tightening torques have to be applied:

Pos.	Teil-Nr. Part-no	Anziehmomente [Nm] Tightening torques [Nm]					Bemerkungen Remarks
		VTR184	VTR214	VTR254	VTR304	VTR354	
1	46002 48002	M 12x1,5 45	M 12x1,5 45	M 12x1,5 45	M 12x1,5 45	M 12x2 45	
2	46009 48009	M 12 x 1,5 45	M 12 x 1,5 45	M 12 x 1,5 45	M 16 x 1,5 45	M 12 x 1,5 45	
3	74008	M 16 x 1,5 45	M 16 x 1,5 45	M 16 x 1,5 45	M 16 x 1,5 45	M 16 x 1,5 45	
4	76036	M 16x1,5 50	M 22x1,5 70	M 26x1,5 90	M 30x1,5 100	M 42x2 150	
5	32157 34157	Anziehen der Hutmutter s. Abschnitt 4 Tightening of the cap nut see sec. 4					
6	51048	---	---	---	M 10 25	---	→ VTR..4 P

Taking out of operation

Ausserbetriebnehmen

6

6 Ausserbetriebnehmen

6 Taking out of operation

Inhalt	Seite	Contents	Page
1		1	
Turbolader stillsetzen	3	Shutting down the turbocharger	3
1.1		1.1	
Abschlussvorrichtung anbringen	5	Fitting the blanking device	5
1.2		1.2	
Turbinenseitig blockieren	7	Locking the turbine end	7
1.2.1		1.2.1	
Blockiervorrichtung einbauen	7	Installing the locking device	7
1.2.2		1.2.2	
Blockiervorrichtung abbauen	11	Removing the locking device	11
2		2	
Turbolader konservieren	12	Mothballing the turbocharger	12
2.1		2.1	
Ausserbetriebnehmen bis zu max. 12 Monaten	12	Taking out of operation for up to a max. of 12 months	12
2.2		2.2	
Ausserbetriebnehmen über 12 Monate	13	Taking out of operation for over 12 months	13

1 Turbolader stillsetzen

Kann der Dieselmotor, bei beschädigtem Turbolader, für eine Notreparatur nur kurzfristig abgestellt werden, so ist wie folgt vorzugehen:

- Schaden mit den vorhandenen Ersatzteilen beheben,
oder
- Abschlussvorrichtung anbringen (s. Abschn. 1.1),
oder
- Blockiervorrichtung einbauen (s. Abschn. 1.2.1).

1 Shutting down the turbocharger

If, in the case of a damaged turbocharger, the diesel engine can only be shut down for a short period for an emergency repair, then proceed as follows:

- eliminate damage with the available spare parts
or
- fit the blanking device (see sec. 1.1)
or
- install the locking device (see sec. 1.2.1).

Notizen

Notes

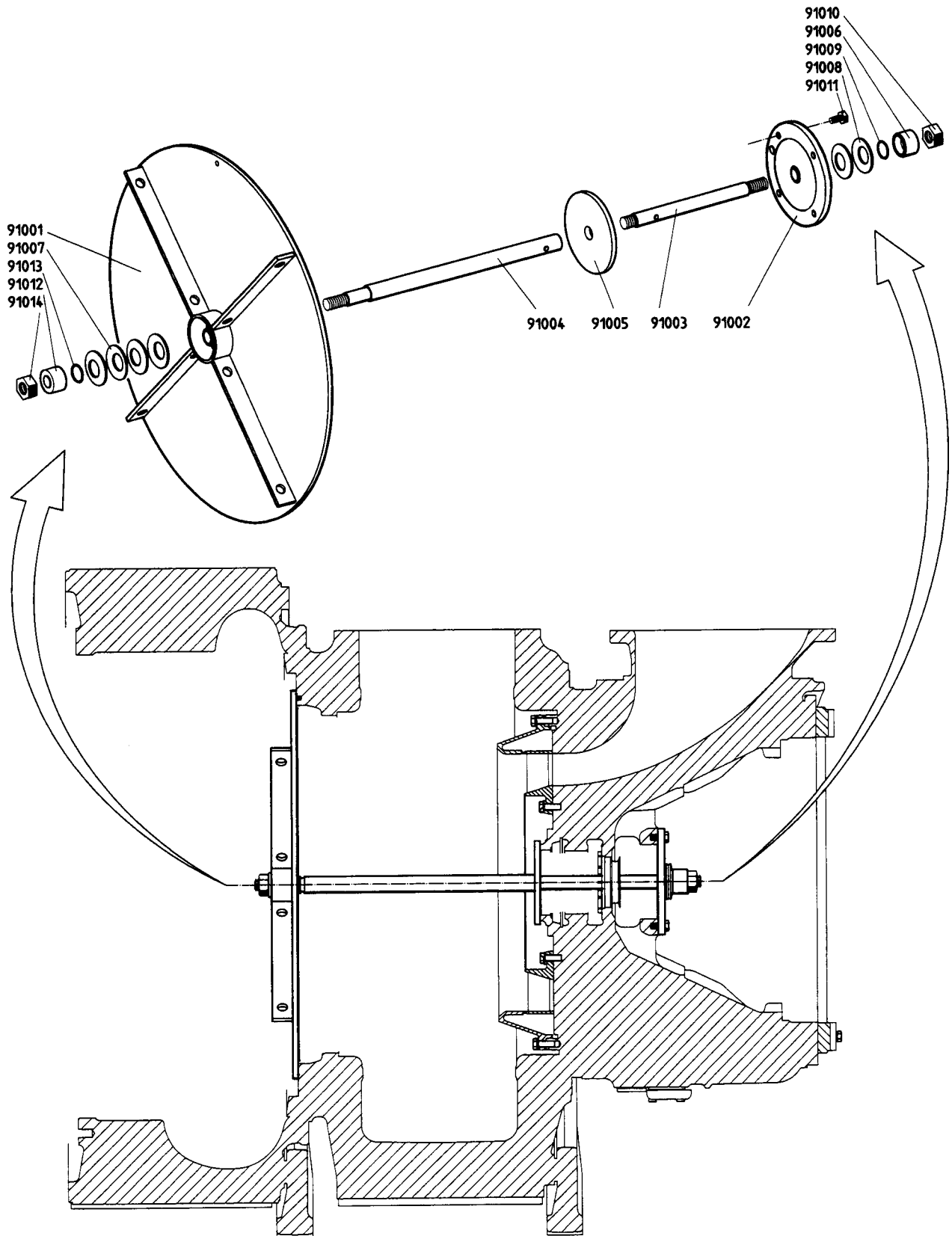


Fig. 6-1
Abschlussvorrichtung
Blanking device

1.1 Abschlussvorrichtung anbringen

- Rotor ausbauen (s. Kap. 5).
- Öffnungen, die durch den Rotorausbau entstehen, sind mit der Abschlussvorrichtung zu schliessen (s. Fig.6-1)



Hinweis Im Notfall können die Teile zur Abschlussvorrichtung anhand der Tabelle in Kap. 7 selbst gefertigt werden.

- Den Abschlussdeckel TS (91002) mit den Schrauben (91011) befestigen.
- Die Zugstangen (91003) und (91004) mit dem inneren Abschlussdeckel (91005) zusammenschrauben.
- Beides am turbinenseitigen Abschlussdeckel (91002) mit den Tellerfedern (91008), der Distanzbüchse (91006) mit Sprengring (91009) und Mutter (91010) befestigen.
- 6kt-Mutter (91010) festdrehen, bis die Tellerfedern (91008) flachgedrückt sind).
- Abschlussdeckel VS (91001), Tellerfedern (91007), Distanzbüchse (91012), mit Sprengring (91013) und Mutter (91014) befestigen.
- Mutter (91014) festdrehen, bis die Tellerfedern (91007) flachgedrückt sind.



Vorsicht! Kühlwasser nur abstellen, wenn das Turbinengehäuse stark undicht ist und damit den Betrieb des Motors gefährden könnte.

1.1 Fitting the blanking device

- Remove the rotor (see chap. 5).
- Close the openings which result from removing the rotor with the aid of the blanking device (see fig. 6-1).



Note In case of an emergency the parts to the blanking device can be manufactured by yourself according to the table in chap. 7.

- Fix the TE cover plate (91002) with the screws (91011).
- Screw the tie bolts (91003) and (91004) onto the inner cover plate (91005).
- Fix both onto the turbine end cover plate (91002) with the disc springs (91008), the distance sleeve (91006), the circlip (91009) and the nut (91010).
- Tighten the hex.-nut (91010) until the disc springs (91008) are pressed flat.
- Fit the CE cover plate with disc springs (91007), distance sleeve (91012), circlip (91013) and the nut (91014).
- Tighten the nut (91014) until the disc springs (91007) are pressed flat.



Caution! Shut off the cooling water only if the turbine casing is leaking strongly and thus represents a hazard for the operation of the engine.

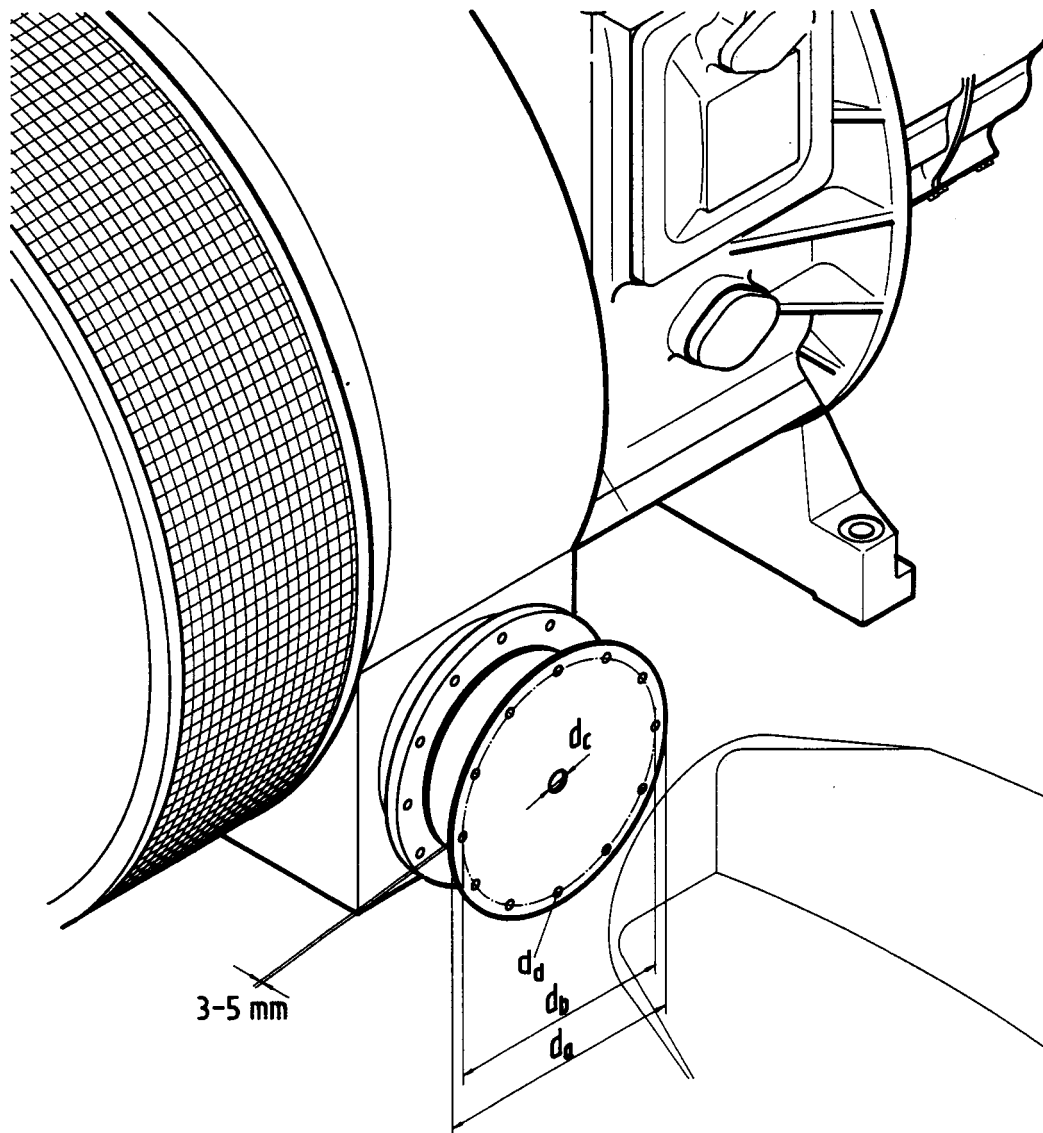


Fig. 6-2

Abschlussplatte am Luftaustrittsflansch
Cover plate on the air outlet flange

Masse für Abschlussdeckel

Dimensions for blanking cover

Masse Dimension [mm]	VTR	184	214	254	304	354	454	564	714
Ø da		185	220	260	280	318	400	505	644
Ø db		163	194	230	250	286	360	465	585
Ø dc		11	13	16	20	25	32	40	48
dd		8 x Ø 9	8 x Ø 11	8 x Ø 14	8 x Ø 14	8 x Ø 14	12 x Ø 14	16 x Ø 16	16 x Ø 22

1.2 Turbinenseitig blockieren



Hinweis Blockiervorrichtung gesondert bestellen.

1.2.1 Blockiervorrichtung einbauen



Hinweis Die Vorschriften des Motorenherstellers sind zu beachten.
Das gilt besonders für das Unterteilen des Spülluftreceivers und der Leistungsreduzierung einzelner Zylinder.



Vorsicht! Kühlwasser nur abstellen, wenn das Turbinengehäuse stark undicht ist und damit den Betrieb des Motors gefährden könnte.

Wird die Turbine eines blockierten Turboladers weiterhin von Abgasen durchströmt, muss durch den Verdichter Luft zirkulieren, damit er sich nicht zu stark erwärmt.

Es reicht dabei aus, wenn die Luft durch den stillstehenden Turbolader hindurch angesaugt wird.

Sind mehrere Turbolader an eine gemeinsame Ladeluftleitung angeschlossen, verhindert das Abschliessen des Luftaustrittsflansches am blockierten Turbolader, dass Luft wegströmt.

Das Verdichterrad wird gekühlt, wenn in der Abschlussplatte am Luftaustrittsflansch (s. Fig. 6-2) ein Loch "dc" vorhanden ist.

Die Abschlussplatte kann anhand der Tabelle auf Seite 6 selbst gefertigt werden.

1.2 Locking the turbine end



Note Order the locking device separately.

1.2.1 Installing the locking device



Note Be careful to observe the manufacturer's instructions.
This applies especially for partitioning the scavenging air receiver and the power reduction of individual cylinders.



Caution! Shut off the cooling water only if the turbine casing is leaking strongly and thus represents a hazard for the operation of the engine.

If exhaust gases continue to flow through the turbine of a locked turbocharger, air must circulate through the compressor so that it does not get too hot.

It is sufficient if the air is drawn through the shut down turbocharger.

If a number of turbochargers are connected to a joint charge-air receiver, locking the air outlet flange on the locked turbocharger prevents the escape of air.

The compressor wheel is cooled when there is a hole "dc" in the cover plate on the air outlet flange (see fig. 6-2).

The blanking cover can be manufactured by yourself according to the table on page 6.

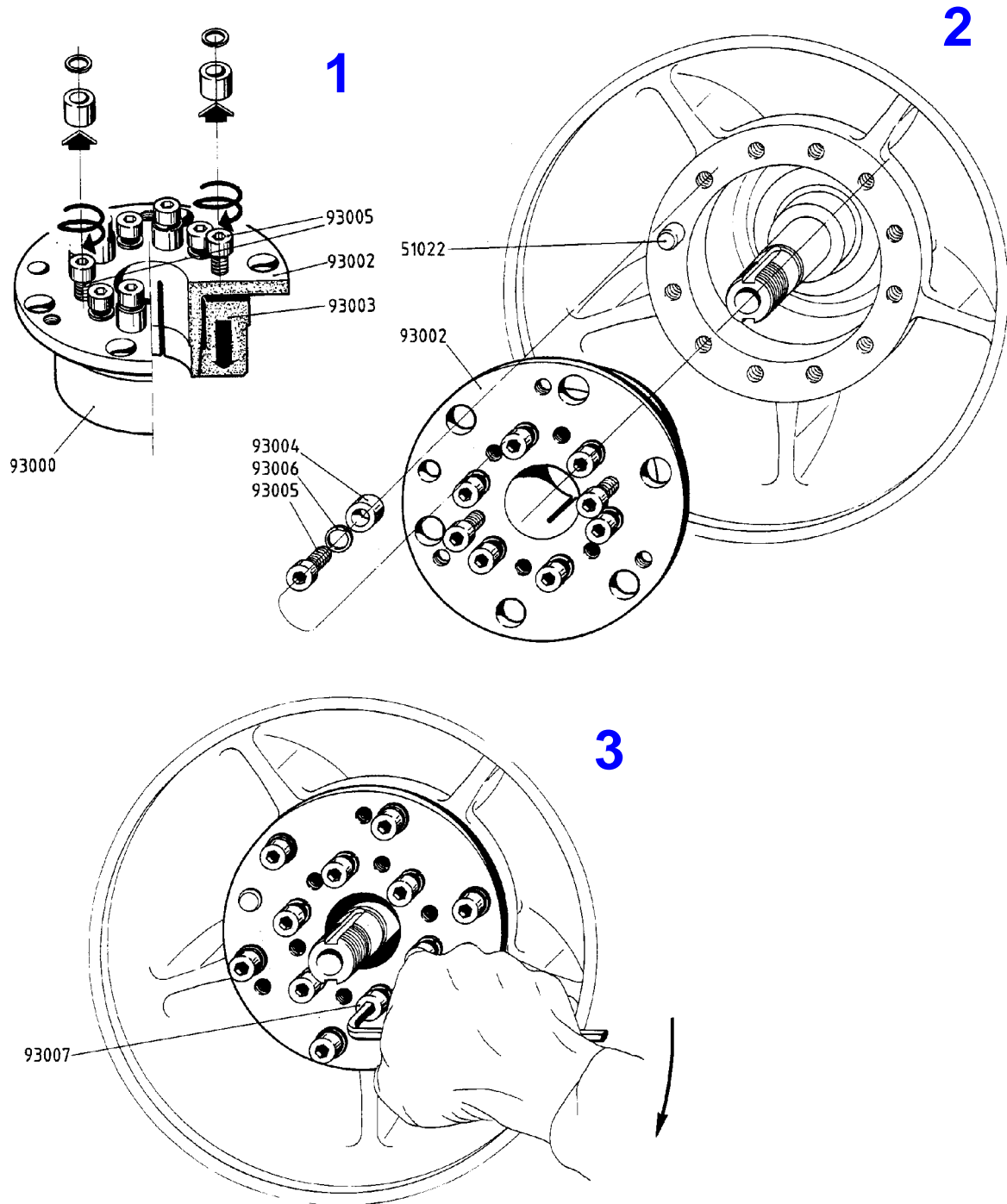


Fig. 6-3
Blockiervorrichtung einbauen
Installing the locking device

Montage der Vorrichtung

- Turbinenseitiges Lager ausbauen (s. Kap. 5).
- Blockiervorrichtung (93000) auf eine ebene Unterlage stellen (s. Fig. 6-3/1).
- Zugring (93003) durch zwei Zyl.-Schrauben (93005) soweit abdrücken, bis er mit dem Blockierflansch (93002) bündig ist.
- Blockiervorrichtung (93000) über Welle und Führungsbolzen (51022) schieben (s. Fig. 6-3/2).
- Zyl.-Schrauben (93005) abschrauben, Federringe (93006) und Bohrbüchsen (93004) vom Blockierflansch (93002) abnehmen (s. Fig. 6-3/2).
- Zyl.-Schrauben (93005), Federringe (93006) und Bohrbüchsen (93004) durch die Umfangslöcher des äusseren Lochkreises in das Gaseintrittsgehäuse einschrauben.
- Zyl.-Schrauben (93007) des inneren Lochkreises mit 6kt-Stiftschlüssel kreuzweise anziehen (s. Fig. 6-3/3).
- Lagerraumdeckel (48000) montieren (s. Kap. 5).



Vorsicht ! Dauert das Blockieren der Welle länger als 60 Minuten, muss das verdichterseitige Lager (32100) ersetzt werden.

- Verdichterseitiges Lager (32100) ersetzen (s. Kap. 5).

Assembling the device

- Remove turbine end bearing (see chap. 5).
- Place the locking device (93000) on a flat surface (see fig. 6-3/1)
- Press the pull ring (93003) down by means of the two socket screws (93005) until it is flush with the locking flange (93002).
- Slide the locking device (93000) over the shaft and the guide bolt (51022) (see fig. 6-3/2)
- Remove socket screws (93005), locking washers (93006) and drill bushings (93004) from the locking flange (93002) (see fig. 6-3/2).
- Screw the socket screws (93005), locking washers (93006) and drill bushings (93004) through the outer circle of holes into the gas inlet casing.
- Tighten the socket screws of the inner circle of holes crosswise with a socket wrench (see fig. 6-3/3).
- Fit the bearing space cover (48000) (see chap. 5).



Caution ! If locking the shaft takes more than 60 minutes, the compressor end bearing (32100) must be replaced.

- Replace compressor end bearing (32100) (see chap. 5).

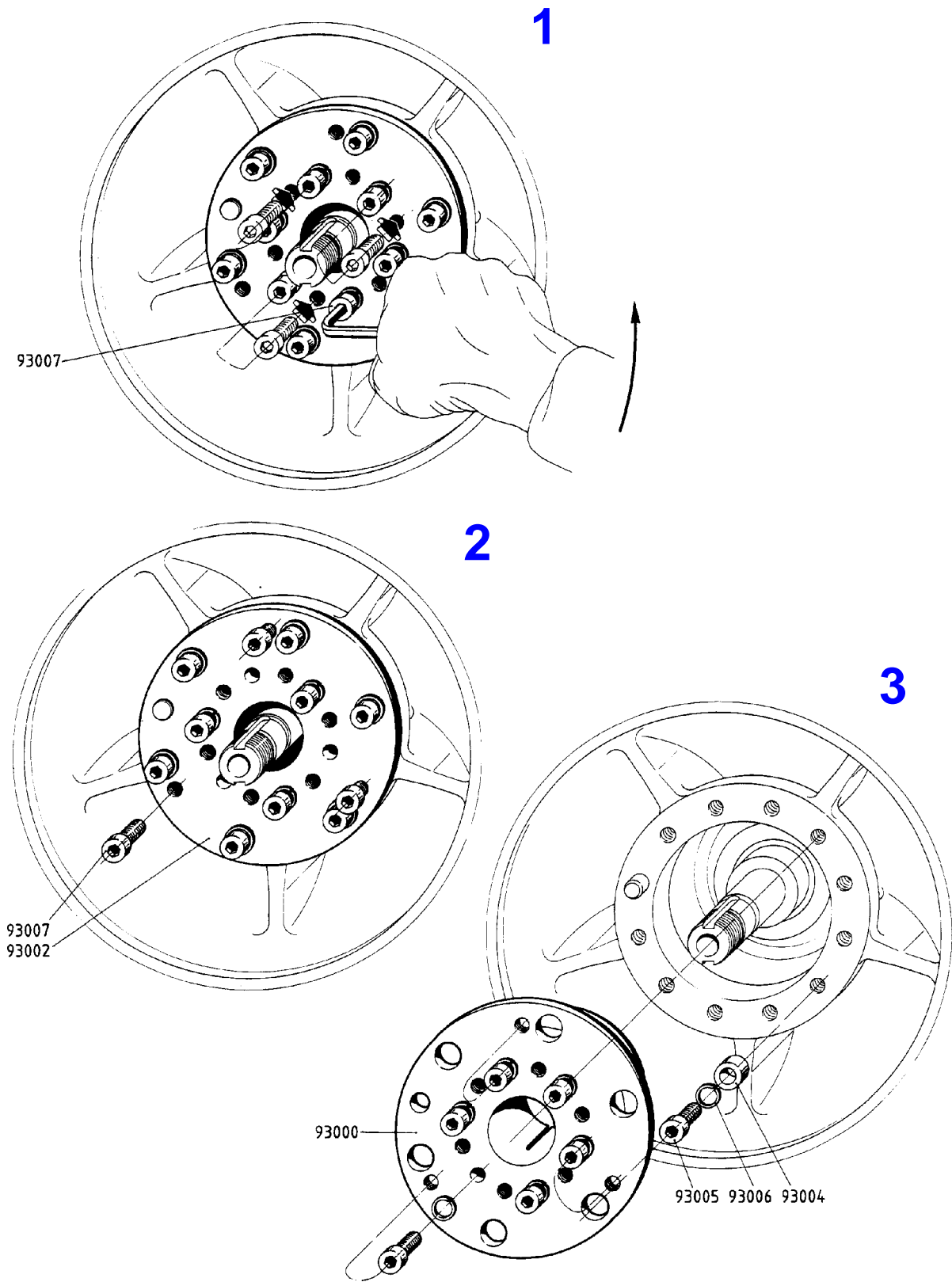


Fig. 6-4
Blockiervorrichtung abbauen
Removing the locking device

1.2.2 Blockiervorrichtung abbauen

- Zyl.-Schrauben (93007) des inneren Lochkreises mit Inbusschlüssel lösen (s. Fig. 6-4/1).
- Zugring (93003) mit drei Zyl.-Schrauben (93007) im inneren Lochkreis abdrücken.
- Blockierflansch (93002) mit drei Zyl.-Schrauben (93007) (im äusseren Lochkreis) vom Gaseintrittsgehäuse abdrücken (s. Fig. 6-4/2).
- Blockiervorrichtung (93000) entfernen.
- Zyl.-Schrauben (93005) abschrauben und mit Feder-ring (93006) und Bohrbüchsen (93004) vom Gaseintrittsgehäuse abnehmen.
- Sämtliche Schrauben, Federringe und Bohrbüchsen wieder im inneren Lochkreis des Blockierflansches einschrauben.
- Turbinenseitiges Lager einbauen (s. Kap. 5).

1.2.2 Removing the locking device

- Release the socket screws (93007) of the inner circle of holes with a socket wrench (see fig. 6-4/1).
- Press down the pull ring (93003) with three socket screws (93007) in the inner circle of holes.
- Press the locking flange (93002) away from the gas inlet casing with the three socket screws (93007) in the outer circle of holes (see fig. 6-4/2).
- Remove the locking device (93000).
- Remove the socket screws (93005) from the gas inlet casing with the locking washer (93006) and the drill bushings (93004).
- Replace all screws, locking washers and drill bushings back into the inner circle of holes of the locking flange.
- Install the turbine end bearing (see chap. 5).

2 Turbolader konservieren

2.1 Ausserbetriebnehmen bis zu maximal 12 Monaten

Turbolader, die bis zu 12 Monate stillgelegt und gelagert werden, sind in folgender Weise zu konservieren:

- Öl auf Verdichter- und Turbinenseite ablassen (s. Kap. 3).
- Neues Öl einfüllen (s. Kap. 2).
- Motor kurz laufen lassen, bis Öl in die Lager gefördert wird.

Kann der Motor nicht gestartet werden, ist wie folgt vorzugehen:

- Öl ablassen (s. Kap. 2).
- Lagerdeckel entfernen
- Welle von Hand drehen
- Neues Öl mit einem Spritzöler hinter der Zentrifuge / Schmierscheibe direkt auf die Wälzlager spritzen.
- Blanke Teile der Welle mit Öl benetzen
- Lagerdeckel montieren
- Neues Öl einfüllen (s. Kap. 2).
- Kühlwasser ablassen bzw. nach den Angaben des Motorenbauers behandeln.
- Dreht der Rotor wegen Kaminzuges, ist zwischen dem Luftaustrittsgehäuse und der Ladeluftleitung ein Blindflansch einzubauen.

2 Mothballing the turbocharger

2.1 Taking out of operation for up to a max. of 12 months

Turbochargers which are to be taken out of service and stored for up to 12 months must be mothballed as follows:

- Drain the oil on the turbine and compressor ends (see chap. 3).
- Pour in fresh oil (see chap. 2).
- Turn on the engine briefly to allow oil to penetrate the bearings.

If the engine cannot be started, proceed as follows:

- Drain the oil (see chap. 2).
- Remove bearing cover
- Turn the shaft by hand
- Apply oil directly to the rolling contact bearings behind the centrifuge / lubricating disc with an oil gun.
- Apply oil to exposed parts of the shaft
- Fit the bearing cover
- Pour in fresh oil (see chap. 2).
- Drain cooling water or proceed in accordance with the engine manufacturer's instructions.
- If the rotor turns due to a draught from the flue, fit a blind flange between the air outlet casing and the charge-air receiver.

2.2 Ausserbetriebnehmen über 12 Monate

Turbolader, die über 12 Monate stillgelegt und gelagert werden, sind in folgender Weise zu konservieren:



Hinweis Einbauteile und Verpackungen für die Konservierung extra bestellen

- Öl auf Verdichter- und Turbinenseite ablassen (s. Kap. 3).
- Lager ausbauen (s. Kap. 5).
- Lager in Korrosionsschutzöl ANTICORIT 3 tauchen.
Filmtyp: farbloser, öliger Film, nicht harzend und nicht austrocknend
- Lager und Lagereinbauteile getrennt in Paraffinpapier einwickeln und in Dosen aufbewahren.
- Lager zum Überholen an die Service-Stelle schicken (s. Kap. 8).
- Die Lagerpartien an den Wellenenden mit 80°C (353 K) heisser Vaseline bestreichen.
- Halteflansch VS (95010) mit 6kt-Schrauben (95013) auf die Verdichterseite montieren (s. Fig. 6-5).
- Halteflansch TS (95050) mit 6kt-Schrauben (95051) auf die Turbinenseite montieren (s. Fig. 6-6).
- Rotor mit Spannscheibe und Hutmutter (32157) bzw. Ringmutter (32151) auf der Verdichterseite axial verspannen (s. Fig. 6-5).
- Lagerraumdeckel TS und VS montieren
- Mitgelieferte Aufschriftschilder für TS (95052) bzw. für VS (95014) am Lagerdeckel befestigen (s. Fig. 6-5 und 6-6).
- Gehäuseanschlussflansche mit TECTYL 502 spritzen oder streichen.

2.2 Taking out of operation for over 12 months

Turbochargers which are to be shut down and stored for more than 12 months must be mothballed as follows:



Note Order parts and packing for mothballing separately.

- Drain the oil on the compressor and turbine ends (see chap. 3).
- Remove the bearings (see chap. 5).
- Immerse bearings in corrosion protection oil ANTICORIT 3.
Film type: colourless, oily film, non-resinous non-drying
- Wrap the bearings and the bearing mounting parts separately in paraffin paper and store them in the tins provided for this purpose.
- Send the bearings for an overhaul to one of our service stations (see chap. 8).
- Apply vaseline at a temperature of 80°C (353 K) to the bearing parts at the shaft ends.
- Fit the CE fixing flange (95010) onto the compressor end with the hex.-headed screws (95013) (see fig. 6-5).
- Fit the TE fixing flange (95050) onto the turbine end with the hex.-headed screws (95051) (see fig. 6-6).
- Effect axial tensioning of the rotor with the tension washer and cap nut (32157) or the ring nut (32151) on the compressor end (see fig. 6-5).
- Fit the bearing space covers on the TE and CE
- Fix the inscription plates supplied for the TE (95052) and the CE (95014) on the bearing cover (see figs. 6-5 and 6-6).
- Spray or brush TECTYL 502 onto the casing connecting flanges.

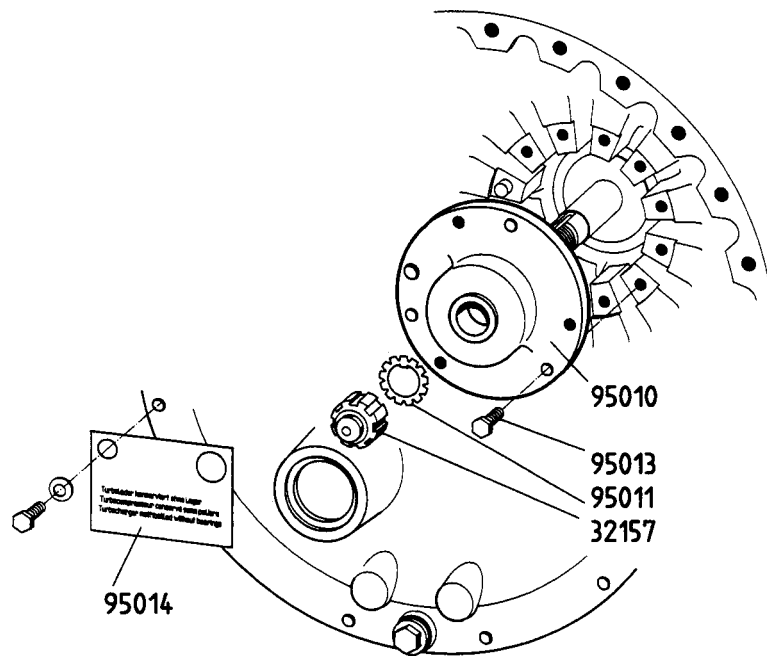


Fig. 6-5
Konservierung Verdichterseite
Mothballing compressor end

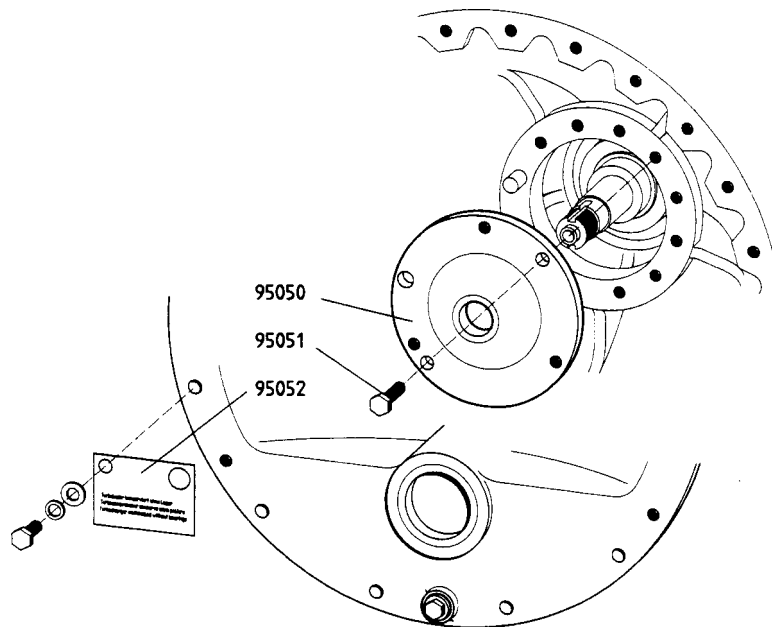


Fig. 6-6
Konservierung Turbinenseite
Mothballing turbine end

- Die Öffnungen des Turboladers mit Holzdeckeln und Paraffinpapier abdichten.
- Die in Dosen und Behältern verpackten Gegenstände in eine Kiste legen.
- Mitgeliefertes Aufschriftschild (Turboladertyp, HT-Nr.) aussen auf die Kiste aufkleben.
- Seal the openings of the turbocharger with wooden covers and paraffin paper.
- Place the items packed in tins and containers into a crate.
- Stick the supplied inscription plate (Turbocharger, HT-no.) onto the outside of the crate.

**Hinweis**

Konservierte Turbolader und Reserve-Rotoren jährlich auf Korrosion überprüfen.

Bei Rostanfall, Teile reinigen und Korrosionsschutz erneuern.

**Note**

Check mothballed turbochargers and reserve rotors yearly for corrosion.

In the event of rust, clean and renew corrosion protection.

