



FAG



Montage und Instandhaltung von Wälzlagern

Produkte
Dienstleistungen
Schulungen

SCHAEFFLER



Montage und Instandhaltung von Wälzlagern

**Produkte
Dienstleistungen
Schulungen**

Alle Angaben wurden sorgfältig erstellt
und überprüft. Für eventuelle Fehler oder
Unvollständigkeiten können wir jedoch
keine Haftung übernehmen.
Technische Änderungen behalten wir uns vor.

© Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Ausgabe: 2015, Juli

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit
unserer Genehmigung.

Vorwort

Industrieservice

Dieser Katalog richtet sich in erster Linie an Instandhalter und Betreiber von Anlagen, bei denen Wälzlager und andere rotierende Maschinenelemente hinsichtlich Produkt- und Prozessqualität kritisch sind. Verantwortliche für Instandhaltungs- und Produktionsprozesse müssen sich bei ihrer täglichen Arbeit auf die Qualität ihrer Werkzeuge und die Kompetenz ihrer Servicepartner verlassen können.

Im Rahmen des Industrieservices bietet Schaeffler deshalb hochwertige Produkte, Dienstleistungen und Schulungen an, *Bild 1*.

Angebotsspektrum

Dieser Katalog gibt eine Übersicht über das Angebotsspektrum:

- Montage
- Schmierung
- Zustandsüberwachung
- Wälzlageraufbereitung.

Die Mitarbeiter von Schaeffler helfen Ihnen gerne weltweit, die richtigen Produkte, Dienstleistungen und Schulungen auszuwählen, *Bild 1*.



Bild 1
Portfolio

Vorwort

Industrial Aftermarket

Der Schaeffler Industrial Aftermarket (IAM) verantwortet das Ersatzteil- und Servicegeschäft für Endkunden und Vertriebspartner in allen wichtigen Industriesektoren. Mit innovativen Lösungen, Produkten und Dienstleistungen rund um Wälz- und Gleitlager bietet der Servicebereich des Schaeffler Industrial Aftermarket ein umfangreiches Portfolio an, das alle Lebenszyklusphasen des Wälzlagers abdeckt und die Gesamtkosten (TCO) berücksichtigt.

Ziel ist, den Kunden zu helfen, Instandhaltungskosten einzusparen, die Anlagenverfügbarkeit zu optimieren und unvorhergesehene Maschinenstillstände zu vermeiden.

Der Bereich Schaeffler Industrial Aftermarket bietet jedem Kunden ein individuelles Lösungskonzept an.

Schaeffler verfügt rund um den Globus über Kompetenzzentren. Deshalb ist es möglich, Kunden weltweit professionell und schnell mit Produkten, Dienstleistungen und Schulungen zu versorgen. Alle Servicemitarbeiter durchlaufen ein umfangreiches Schulungsprogramm und werden durch offiziell zertifizierte Spezialisten regelmäßig auditiert. Somit wird sichergestellt, dass Dienstleistungen auf der ganzen Welt einem gleich hohen Qualitätsstandard entsprechen.

Dabei sind die Qualitätsanforderungen geprägt von der langjährigen Tradition in der Präzisions-Wälzlagerfertigung. Die Herstellung der Produkte und Erbringung aller Dienstleistungen, die Sie in diesem Katalog finden, sind in der Praxis erprobt und durch ein Qualitätsmanagementsystem abgesichert, das nach ISO 9001:2008 zertifiziert ist.

Vertriebspartner

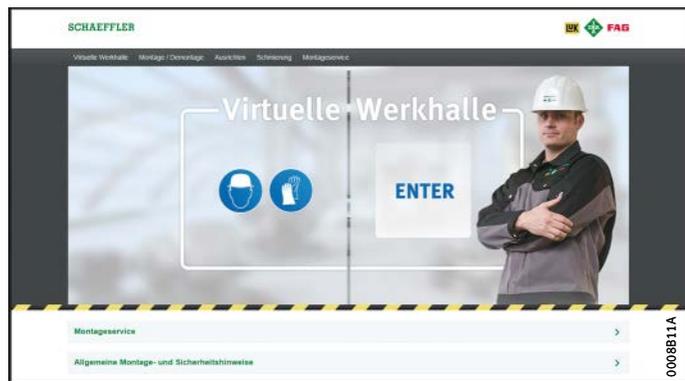
Um das Ziel zu erreichen, haben wir ein Netzwerk aus Schaeffler-Vertriebspartnern geschaffen. Dieses Netzwerk ermöglicht die Betreuung aller Endkunden weltweit mit gleich hoher Kompetenz und ist somit die optimale Versorgungsstrategie. Unter www.schaeffler.de/sales finden Sie die Adressen aller von Schaeffler zertifizierten Vertriebspartner.

Mounting Toolbox – Montage leicht gemacht

Die Schaeffler Mounting Toolbox, *Bild 2*, bündelt wertvolles Wissen rund um die Montage und Demontage von Wälzlagern. In einzelnen Videosequenzen zeigen die Service-Experten Schritt für Schritt, worauf beim fachgerechten Montieren, aber auch Schmieren und Ausrichten zu achten ist. Eine virtuelle Werkhalle dient als Oberfläche und bietet dem Anwender eine einfache und schnelle Navigation. Mit nur wenigen Mausklicks sind sowohl ein Überblick über die Werkzeuge und das Zubehör als auch die Auswahl der einzelnen Videosequenzen möglich. Ein Internetzugang genügt, um die virtuelle Werkhalle zu betreten und den Schaeffler-Monteuren über die Schulter zu schauen.

Der Link zur Mounting Toolbox:
<http://mtb.schaeffler.de>

Bild 2
Mounting Toolbox



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Verzeichnis der Baureihen	8
Registerübersicht	12
Produkte: Montage	15
Produkte: Schmierung	77
Produkte: Zustandsüberwachung.....	95
Dienstleistungen	130
Schulungen	150
Anhang	
Veröffentlichungen	158
Adressen	160

Verzeichnis der Baureihen

	Seite
ARCA-GREASE-GUN	Fetthebelpresse..... 87
ARCA-PUMP	Fettdosieranlage..... 87
ARCA-PUMP-BARREL	Fasspumpe..... 87
ARCA-PUMP-BARREL.GUN-METER	Fettdosierpistole..... 86
ARCA-PUMP-WIND-SERVICE-KIT	Service-Pumpe für Windkraftanlagen..... 86
ARCANOL-ANTICORROSIONOIL	Korrosionsschutzöl..... 72
ARCANOL-MOUNTINGPASTE	Montagepaste..... 72
ARCANOL-BIO2	Spezialfett für umweltgefährdende Anwendungen..... 82
ARCANOL-CLEAN-M	Spezialfett für Reinraumanwendungen..... 82
ARCANOL-FOOD2	Spezialfett für Anwendungen mit Lebensmittelkontakt..... 82
ARCANOL-LOAD150	Fett für hohe Lasten, große Drehzahl..... 80
ARCANOL-LOAD220	Fett für hohe Lasten, große Drehzahl..... 80
ARCANOL-LOAD400	Fett für hohe Lasten, mittlere Drehzahl..... 80
ARCANOL-LOAD460	Fett für hohe Lasten, mittlere Drehzahl..... 80
ARCANOL-LOAD1000	Fett für hohe Lasten, niedrige Drehzahl..... 80
ARCANOL-MULTITOP	Mehrzweckfett für hohe Drehzahl, hohe Belastung, hohe Temperatur..... 80
ARCANOL-MULTI2	Mehrzweckfett für normal beanspruchte Lager ($D \leq 62$)..... 80
ARCANOL-MULTI3	Mehrzweckfett für normal beanspruchte Lager ($D > 62$)..... 80
ARCANOL-SPEED2,6	Spezialfett für höchste Drehzahl, niedrige Temperatur..... 82
ARCANOL-TEMP90	Spezialfett für tiefe und hohe Temperatur..... 82
ARCANOL-TEMP110	Spezialfett für tiefe und hohe Temperatur, hohe Drehzahl..... 82
ARCANOL-TEMP120	Spezialfett für hohe Temperatur, hohe Drehzahl..... 82
ARCANOL-TEMP200	Spezialfett für höchste Temperatur..... 82
ARCANOL-VIB3	Spezialfett für hohe Belastung, hohe Temperatur, oszillierende Bewegung..... 82
BEARING-MATE	Transport- und Montagewerkzeug..... 72
CONCEPT2	Zweipunkt-Schmierstoffgeber CONCEPT2 mit Fettkartusche..... 86
CONCEPT8	Mehrpunkt-Schmiersystem CONCEPT8 mit LC-Einheit..... 86

	Seite
DETECT3-KIT	Schwingungsmessgerät Detector III..... 116
DETECT3-KIT-RFID	Schwingungsmessgerät Detector III mit automatischer Messstellenerkennung..... 116
DETECT3.BALANCE-KIT	Auswuchtfunktion für Detector III 116
DTECTX1-S	Online-Überwachungssystem DTECT X1 _s 116
DTECTX1-S-WIPRO	Online-Überwachungssystem WiPro _s 116
FEELER-GAUGE-100	Fühlerlehre 66
FEELER-GAUGE-300	Fühlerlehre 66
FITTING-TOOL-ALU-10-50	Einbauwerkzeugsatz..... 18
GLOVE-PRO	Wärmebeständige Handschuhe 72
GLOVE-PRO-CUT	Wärmebeständige und schnittfeste Handschuhe..... 72
GLOVE-PRO-TEMP	Wärme- und ölbeständige Handschuhe..... 72
GREASE-CHECK	Fettsensor GreaseCheck 126
HEATING-RING	Anwärmring..... 48
HEATING-RING.PASTE	Wärmeleitpaste 48
HEATER10	Induktives Anwärmgerät für Werkstücke bis 10 kg Masse 52
HEATER20	Induktives Anwärmgerät für Werkstücke bis 20 kg Masse 52
HEATER40	Induktives Anwärmgerät für Werkstücke bis 40 kg Masse 52
HEATER150	Induktives Anwärmgerät für Werkstücke bis 150 kg Masse 52
HEATER300	Induktives Anwärmgerät für Werkstücke bis 300 kg Masse 52
HEATER600	Induktives Anwärmgerät für Werkstücke bis 600 kg Masse 53
HEATER1200	Induktives Anwärmgerät für Werkstücke bis 1 200 kg Masse.... 53
HEATER-PLATE	Elektrische Heizplatte 48
HEATER-PLATE-370C	Elektrische Heizplatte 48
HEAT-GENERATOR	Generator des Anwärmgerätes mit Mittelfrequenztechnik 62
HEAT-INDUCTOR	Induktor des Anwärmgerätes mit Mittelfrequenztechnik 62
HYDNUT	Hydraulikmutter 32
INJECT1600	Ölinjektor 1 600 bar..... 32
INJECT2500	Ölinjektor 2 500 bar..... 32
KLR	Kegellehrring..... 66

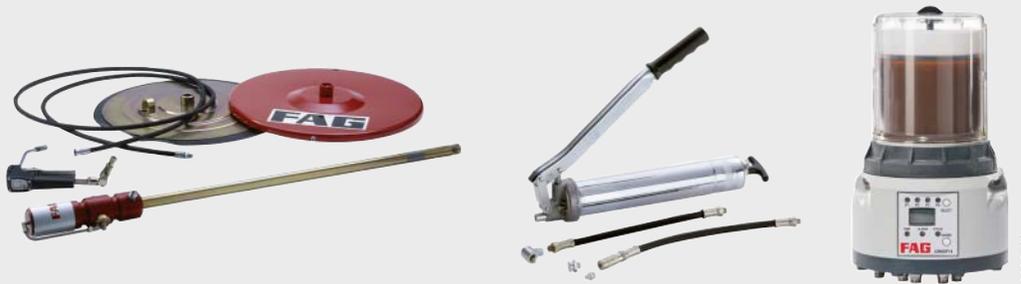
Verzeichnis der Baureihen

	Seite
LASER-EQUILIGN	Wellenausrichtgerät Top-Laser EQUILIGN..... 98
LASER-SHIM	Passplatte Top-Laser SHIM..... 98
LASER-SMARTY2	Riemenscheibenausrichtgerät Top-Laser SMARTY2 98
LASER-TRUMMY2	Riemenspannungsmessgerät Top-Laser TRUMMY2 98
LOCKNUT-DOUBLEHOOK	Doppelhakenschlüssel 19
LOCKNUT-DOUBLEHOOK...-SET	Doppelhakenschlüsselsatz 19
LOCKNUT-FACEPIN	Gelenk-Stirnlochschlüssel 19
LOCKNUT-FLEXIHOOK	Gelenk-Hakenschlüssel 18
LOCKNUT-FLEXIPIN	Gelenk-Zapfenschlüssel..... 18
LOCKNUT-HOOK	Hakenschlüssel 18
LOCKNUT-HOOK-KM0-16-SET	Hakenschlüssel-Set 18
LOCKNUT-SOCKET	Steckschlüssel 18
MGA31	Hüllkreismessgerät für Außenhüllkreis 66
MGI21	Hüllkreismessgerät für Innenhüllkreis 66
MGK132	Kegelmessgerät 66
MGK133	Kegelmessgerät 66
PRO-CHECK	Online-Überwachungssystem ProCheck..... 116
PRO-TORQ	Online-Überwachungssystem ProTorq 124
PULLER-BORE...-SET	Innenauszieher..... 20
PULLER-HYD	Hydraulischer Abzieher 20
PULLER-INTERNAL10-100-SET	Innenauszieher..... 20
PULLER-SEPARATOR	Trenn- und Abziehvorrichtung 19
PULLER-SPECIAL	Spezial-Lagerabzieher 20
PULLER-SPECIAL-BASIC	Spezial-Lagerabzieher 20
PULLER-SPECIAL-CUSTOM	Spezial-Lagerabzieher 20
PULLER-SUPPORT	Hydraulisches Druckwerkzeug..... 19
PULLER-TRISECTION	Dreigeteilte Abziehplatte..... 20
PULLER-2ARM	Zweiarm-Abzieher 19
PULLER-2ARM-SEPARATOR	Zweiarm-Abzieher 19
PULLER-2ARM-SET	Zweiarm-Abzieher 19
PULLER-3ARM	Dreiarm-Abzieher..... 19

	Seite
PUMP1000-0,7L	Einstufige Handpumpe 32
PUMP1000-4L	Zweistufige Handpumpe 32
PUMP1000-4L-CONTROL	Zweistufige Handpumpe mit Digitalmanometer 32
PUMP1000-8L	Zweistufige Handpumpe 32
PUMP1000.MANO-DIGI	Digitales Manometer 33
PUMP1000.MANO-G1/2	Manometer 34
PUMP1600-4L	Zweistufige Handpumpe 32
PUMP1600-8L	Zweistufige Handpumpe 32
PUMP1600.MANO-G1/2	Manometer 34
PUMP1600.VALVE-NIPPLE	Nippel der Schnellsteckkupplungen 33
PUMP1600.VALVE-SOCKET	Muffe der Schnellsteckkupplungen 33
PUMP2500-0,2L-KIT	Hochdruckpumpe 33
PUMP2500-4L	Zweistufige Handpumpe 32
PUMP2500-8L	Zweistufige Handpumpe 32
PUMP2500.MANO-G1/2	Manometer 34
PUMP4000-0,2L	Hochdruckpumpe 33
PUMP.ADAPTER	Adapter 33
PUMP.HOLDER-2	Pumpenhalter 33
PUMP.HOLDER-3	Pumpenhalter 33
PUMP.NIPPLE	Reduzier- und Zwischenstück 33
PUMP.PIPE	Hochdruckrohr 34
PUMP.SLEEVE-CONNECTOR	Hülsenanschlussstück 34
SMART-CHECK	Online-Überwachungssystem SmartCheck 116
SNAP-GAUGE	Bügelmessgerät 66
SOUND-CHECK	Horchgerät 110
TACHOMETER	Digital-Handtachometer 110
TEMP-CHECK-PLUS	Temperaturmessgerät TempCheck PLUS 110
TEMP-CHECK-PRO	Temperaturmessgerät TempCheck PRO 110
TOOL-RAILWAY-AGGREGATE	Fahrbares Hydraulikaggregat für die Serienmontage von TAROL-Lagern 33
WEAR-DEBRIS-CHECK	Ölsensor Wear Debris Check 126



00019349



00089FCC



00019DD4



00019344

Produkte: Montage



0008942

Produkte: Schmierung



00019DD6

Produkte: Zustandsüberwachung



00017AF2

Dienstleistungen



00017B16

Schulungen



0001A281

Anhang

- Veröffentlichungen
- Adressen

FAG



Produkte: Montage

Produkte: Montage

	Seite
Mechanischer Ein- und Ausbau	
Produktübersicht	18
Merkmale	
Einbauwerkzeugsätze	21
Steckschlüssel	22
Haken- und Zapfenschlüssel	23
Mechanische Abzieher	25
Hydraulische Abzieher	30
Dreigeteilte Abziehplatten	31
Hydraulischer Ein- und Ausbau	
Produktübersicht	32
Merkmale	
Rechenprogramm Mounting Manager	35
Hydraulikmuttern	36
Druckerzeuger	38
Fahrbare Hydraulikvorrichtung	43
Anschlusssteile, Zubehör	45
Thermischer Ein- und Ausbau, Kontaktwärme	
Produktübersicht	48
Merkmale	
Elektrische Heizplatten	49
Anwärmringe	50
Wärmeleitpaste	51
Thermischer Einbau, induktive Anwärmgeräte	
Produktübersicht	52
Merkmale	
Induktive Anwärmgeräte HEATER	54
Wirkungsweise	56
FAG Heating Manager	57
Maßtabellen	
Anwärmgeräte HEATER, Produktprogramm	58

	Seite
Thermischer Ein- und Ausbau, Mittelfrequenztechnik	
Produktübersicht.....	62
Merkmale	
Induktionsanlagen mit Mittelfrequenztechnik.....	63
Messen und Prüfen	
Produktübersicht.....	66
Merkmale	
Fühlerlehren	67
Kegellehringe und Kegelmessgeräte	67
Bügelmessgeräte	69
Hüllkreismessgeräte	70
Hilfsmittel	
Produktübersicht.....	72
Merkmale	
Transport- und Montagewerkzeug.....	73
Handschuhe	74
Montagepaste.....	75
Korrosionsschutzöl	75



Produktübersicht Mechanischer Ein- und Ausbau

Einbauwerkzeugsätze

FITTING-TOOL-ALU-10-50



Steckschlüssel

LOCKNUT-SOCKET



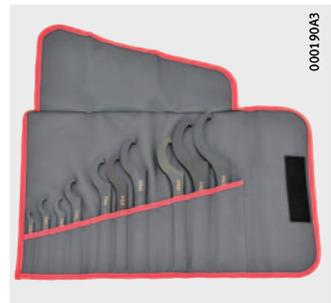
Haken- und Zapfenschlüssel

Hakenschlüssel

LOCKNUT-HOOK



LOCKNUT-HOOK-KM0-16-SET



Gelenk-Hakenschlüssel
Gelenk-Zapfenschlüssel

LOCKNUT-FLEXIHOOK



LOCKNUT-FLEXIPIN



Gelenk-Stirnlochschlüssel
Doppelhakenschlüssel

LOCKNUT-FACEPIN



LOCKNUT-DOUBLEHOOK



Doppelhakenschlüsselsatz

LOCKNUT-DOUBLEHOOK...-SET



Mechanische Abzieher
Zweiarm-Abzieher
Zweiarm-Abzieher-Set

PULLER-2ARM,
PULLER-2ARM-SEPARATOR



PULLER-2ARM-SET



Dreiarm-Abzieher
Hydraulisches Druckwerkzeug

PULLER-3ARM



PULLER-SUPPORT



Produktübersicht Mechanischer Ein- und Ausbau

Spezial-Lagerabzieher
Trenn- und Abziehvorrichtungen

PULLER-SPECIAL-BASIC,
PULLER-SPECIAL



PULLER-SPECIAL-CUSTOM



Innenauszieher

PULLER-BORE...-SET



PULLER-INTERNAL10-100-SET



Hydraulische Abzieher

PULLER-HYD



PULLER-HYD175,
PULLER-HYD400



Dreigeteilte Abziehplatten

PULLER-TRISECTION



Mechanischer Ein- und Ausbau

Merkmale	Diese mechanischen Werkzeuge sind ausgelegt für die Montage und Demontage von Lagern. Die Montagekräfte werden durch Formschluss übertragen.
Einbauwerkzeugsätze	<p>Die Einbauwerkzeugsätze eignen sich für den einfachen Einbau von Wälzlagern bis 50 mm Bohrung. Auch Buchsen, Zwischenringe, Dichtungen und ähnliche Teile lassen sich damit montieren.</p> <p>Ein Einbauwerkzeugsatz hat Schlagbüchsen aus Aluminium und Schlagringe aus Kunststoff.</p> <p>Ein häufiger Einbaufehler ist, dass die Montagekräfte über die Wälzkörper und Laufbahnen geleitet werden. Dieser Fehler wird vermieden, wenn man mit Hammerschlägen auf eine passende Schlagbüchse den Innenring auf die Welle oder den Außenring in die Gehäusebohrung treibt. Die aufeinander abgestimmten Präzisionsteile stellen sicher, dass die Kräfte gleichmäßig auf die Seitenflächen der Lagerringe übertragen werden.</p>
Lieferumfang	<p>Einbauwerkzeugsatz aus 33 Schlagringen für Lagerbohrung 10 mm bis 50 mm und Außendurchmesser bis 110 mm</p> <p>3 Schlagbüchsen</p> <p>1 rückschlagfreier Hammer, Masse 1 kg</p> <p>1 Koffer</p>
Bestellbezeichnung	<p>FITTING-TOOL-ALU-10-50</p> <p>Auch als Einzelteile lieferbar.</p>
Weitere Informationen	<ul style="list-style-type: none">■ Ausführliche Informationen siehe TPI 216, FAG-Werkzeuge zum mechanischen Einbau und Ausbau von Wälzlagern.■ Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.



Mechanischer Ein- und Ausbau

Steckschlüssel

Steckschlüssel LOCKNUT-SOCKET eignen sich zum einfachen Anziehen und Lösen von Nutmutter auf Wellen, Spann- und Abziehhülsen. Sie benötigen am Mutterumfang weniger Platz als Hakenschlüssel und ermöglichen den Einsatz von Ratschen und Drehmomentschlüsseln.

Zur Erhöhung der Arbeitssicherheit sollten die Steckschlüssel mit Sicherungsstift und Gummiring gesichert werden. Sie haben deshalb eine Bohrung für den Sicherungsstift und eine Nut für den Gummiring. Sicherungsstift und Gummiring sind im Lieferumfang enthalten.

Steckschlüssel gibt es in Größen passend zu Nutmuttern KM0 bis KM20. Weitere Größen und Sonderlösungen auf Anfrage.

Lieferumfang
1 Steckschlüssel
1 Sicherungsstift
1 Gummiring

Bestellbeispiel
Bestellbezeichnung
Steckschlüssel, passend zur Nutmutter KM5
LOCKNUT-SOCKET-KM5

Sondergrößen auf Anfrage lieferbar.

Weitere Informationen

- Ausführliche Informationen siehe TPI 216, FAG-Werkzeuge zum mechanischen Einbau und Ausbau von Wälzlagern.
- Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.

Haken- und Zapfenschlüssel

Mit solchen Schlüsseln lassen sich kleine Lager auf Wellensitze, auf Spann- oder Abziehhülsen montieren oder demontieren. Außer den Größen, die an dieser Stelle genannt werden, gibt es weitere Größen auf Anfrage.



Hakenschlüssel

Mit Hakenschlüssel LOCKNUT-HOOK können außer Lagern auch Abziehhülsen mit Hilfe von Abdrückmuttern demontiert werden. Hakenschlüssel gibt es in Größen passend zu Nutmuttern KM0 bis KM40, geeignet für Durchmesser von 16 mm bis 245 mm.

Bestellbeispiel
Bestellbezeichnung

Hakenschlüssel, passend zu Nutmuttern KM18, KM19 und KM20

LOCKNUT-HOOK-KM18-20

Die Hakenschlüssel sind auch als Set bestellbar. Das Set besteht aus zehn Hakenschlüsseln der Größen KM0 bis KM16 in einer Rolltasche und ist für Durchmesser von 16 mm bis 100 mm geeignet.

Bestellbeispiel
Bestellbezeichnung

Zehn Hakenschlüssel im Set

LOCKNUT-HOOK-KM0-16-SET

Gelenk-Hakenschlüssel

Das Gelenk ermöglicht es, mit einem Hakenschlüssel LOCKNUT-FLEXIHOOK verschiedene Nutmuttergrößen zu montieren und zu demontieren.

Gelenk-Hakenschlüssel gibt es in Größen passend zu Nutmuttern KM1 bis KM36, geeignet für Durchmesser von 20 mm bis 230 mm.

Bestellbeispiel
Bestellbezeichnung

Gelenk-Hakenschlüssel, passend zu Nutmuttern KM14 bis KM24

LOCKNUT-FLEXIHOOK-KM14-24

Gelenk-Zapfenschlüssel

Der Gelenk-Zapfenschlüssel LOCKNUT-FLEXIPIN wird in radial angeordnete Bohrungen in der Mutter eingehakt.

Gelenk-Zapfenschlüssel gibt es in Größen passend zu Nutmuttern AM15 bis AM90, geeignet für Durchmesser von 35 mm bis 155 mm.

Bestellbeispiel
Bestellbezeichnung

Gelenk-Zapfenschlüssel, passend zu Präzisionsnutmuttern AM35 bis AM60

LOCKNUT-FLEXIPIN-AM35-60

Mechanischer Ein- und Ausbau

Gelenk-Stirnlochschlüssel	<p>Der Gelenk-Stirnlochschlüssel LOCKNUT-FACEPIN wird in axial angeordnete Bohrungen in der Mutter eingehakt.</p> <p>Gelenk-Stirnlochschlüssel gibt es in Größen passend zu Präzisionsnutmuttern LNP017 bis LNP170, geeignet für Durchmesser von 18 mm bis 200 mm.</p>
Bestellbeispiel	Gelenk-Stirnlochschlüssel, passend zu Präzisionsnutmuttern LNP017 bis LNP025
Bestellbezeichnung	LOCKNUT-FACEPIN-LNP17-25
Doppelhakenschlüssel	<p>Doppelhakenschlüssel LOCKNUT-DOUBLEHOOK sind für den Einbau von Pendelrollen- und Pendelkugellagern mit kegelförmiger Bohrung bestimmt. Die Einzelschlüssel sind im Set lieferbar.</p> <p>Die Doppelhakenschlüsselsets enthalten einen Drehmomentschlüssel. Dieser ermöglicht eine exakte Bestimmung der Montageausgangsstellung mit einem vorgegebenen Anziehdrehmoment.</p> <p>Doppelhakenschlüsselsets sind für mehrere Größen von Nutmuttern geeignet. Es gibt je ein Set für Nutmuttern KM3 bis KM8 und für Nutmuttern KM9 bis KM15. Alle im Lieferumfang enthaltenen Teile sind auch einzeln bestellbar.</p> <p>Auf jedem Doppelhakenschlüssel sind Verdrehwinkel für die passenden Pendelrollen- und Pendelkugellager eingraviert. So können Aufschiebeweg und Radialluftverminderung exakt eingestellt werden.</p>
Lieferumfang Doppelhakenschlüsselset	<p>Mehrere Doppelhakenschlüssel</p> <ul style="list-style-type: none">1 Drehmomentschlüssel1 Montagehebel1 Bedienungsanleitung1 Koffer1 Montagepaste (20 g)
Bestellbeispiel	4 Doppelhakenschlüssel, passend zu Nutmuttern KM3 bis KM8
Bestellbezeichnung	LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM3-8-SET
Bestellbeispiel	5 Doppelhakenschlüssel, passend zu Nutmuttern KM9 bis KM15
Bestellbezeichnung	LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM9-15-SET
Weitere Informationen	<ul style="list-style-type: none">■ Ausführliche Informationen siehe TPI 216, FAG-Werkzeuge zum mechanischen Einbau und Ausbau von Wälzlagern.■ Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.

Mechanische Abzieher

Mit mechanischen Abziehern werden kleine und mittelgroße Wälzlager ausgebaut, die mit fester Passung auf der Welle oder im Gehäuse sitzen. Für einen schonenden Ausbau muss der Abzieher an dem mit Festsitz gepassten Lagerring angreifen.

Bei den mechanischen Abziehern wird die Abziehkraft meist mit Gewindespindeln aufgebracht.

Neben zwei- und dreiarmligen Vorrichtungen sowie einem hydraulischen Druckwerkzeug sind auch Sonderlösungen möglich.

Zur Demontage größerer Lager verwendet man hydraulische Abzieher, siehe Seite 30.



Zwei- und Dreiarmligen Abzieher

Zwei- und Dreiarmligen Abzieher, *Bild 1* und Tabellen, Seite 26, dienen dem Abziehen von kompletten Wälzlager oder festsitzenden Innenringen.

Mit dem Zweiarmligen Abzieher PULLER-2ARM und Dreiarmligen Abzieher PULLER-3ARM können auch andere Teile wie Zahnräder abgezogen werden.

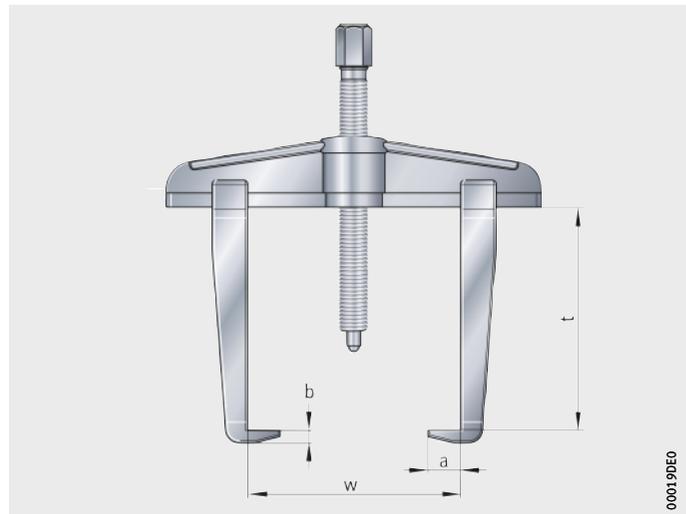


Bild 1
Abmessungen des Greifers

00019DEC

Mechanischer Ein- und Ausbau

Lieferbare Zweiarm-Abzieher

Kurzzeichen	Spannweite w mm	Spanntiefe t mm	Abmessungen		Abziehkraft kN
			a mm	b mm	
PULLER-2ARM90	90	100	15	22	30
PULLER-2ARM130	130	100	15	22	30
PULLER-2ARM160	160	150	24	30	50
PULLER-2ARM200	200	150	24	30	50
PULLER-2ARM250	250	200	32	36	75
PULLER-2ARM350	350	200	32	36	75
PULLER-2ARM-SEPARATOR45	45	65	2,5	12 + 1	10
PULLER-2ARM-SEPARATOR90	90	100	2,5	14 + 1	40
PULLER-2ARM-SEPARATOR150	150	150	2,5	28 + 1	40

Lieferbares Zweiarm-Abzieher-Set

Kurzzeichen: PULLER-2ARM-SET
Enthaltene Zweiarm-Abzieher
PULLER-2ARM130, PULLER-2ARM200, PULLER-2ARM350
Enthaltenes Zubehör
Schmale Abzugshaken zu Größe 130 und 200, Tube Spindelfett, Transportkoffer

Lieferbare Dreiarm-Abzieher

Kurzzeichen	Spannweite mm	Spanntiefe mm	Abmessungen		Abziehkraft kN
			a mm	b mm	
PULLER-3ARM160	160	100	14 + 1	15 + 1	45
PULLER-3ARM230	230	165	19 + 1	22 + 1	100
PULLER-3ARM310	310	235	19 + 1	22 + 1	100
PULLER-3ARM430	430	240	20 + 2	30 + 2	150
PULLER-3ARM660	660	340	22 + 2	34 + 2	150

Hydraulisches Druckwerkzeug

Das Druckwerkzeug PULLER-SUPPORT, siehe Tabelle, wird zum Lösen festsitzender Teile in Verbindung mit mechanischen Abziehern verwendet. Es wird zwischen Wellenende und Abzieherspindel gesetzt.



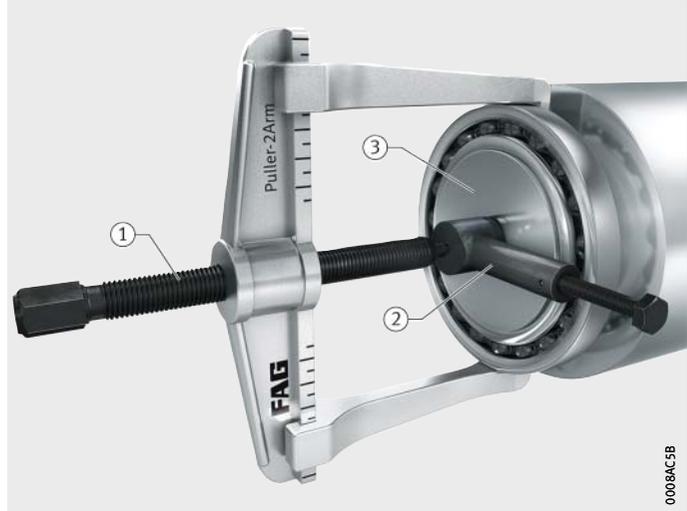
Der Spindeldurchmesser des Abziehers darf nicht kleiner sein als der angegebene Mindestwert, siehe Tabelle!

Das maximale Drehmoment muss beachtet werden!



- ① Abzieherspindel
- ② Druckwerkzeug
- ③ Wellenende

Bild 2
Druckwerkzeug



Lieferbare Druckwerkzeuge

Kurzzeichen	Axialkraft	Minimaler Spindel-durchmesser	Maximales Drehmoment
	kN		
PULLER-SUPPORT80	80	M22	25
PULLER-SUPPORT150	150	M30	50

Mechanischer Ein- und Ausbau

Spezial-Lagerabzieher Mit dem Spezial-Lagerabzieher PULLER-SPECIAL können Radiallager der folgenden Bauart ausgebaut werden: Rillenkugellager, Pendelkugellager, Zylinder-, Kegel-, Pendelrollen- (nur Innenringe), Schräg- und Vierpunktlager.

Der Spezial-Lagerabzieher besteht aus dem Grundgerät und einer Zange. Durch Aufschrauben auf das Grundgerät wird die Zange geschlossen und gegen den Innenring verspannt.

Das Grundgerät ist in vier Größen lieferbar. Die Zange muss passend zum Lager bestellt werden. Große Zangen werden mit Hydraulikzylinder betrieben, diese Zangen sind auf Anfrage lieferbar.

Bestellbeispiel Grundgerät Grundgerät für Lager mit Innendurchmesser bis 30 mm

Bestellbezeichnung **PULLER-SPECIAL-BASIC30**

Bestellbeispiel Zange Zange für Rillenkugellager 6005

Bestellbezeichnung **PULLER-SPECIAL-A-6005**

Bestellbeispiel Zange Zangen für Kegelrollenlagerpaar 30203-A in X-Anordnung

Bestellbezeichnung **PULLER-SPECIAL-B-30203A,**
PULLER-SPECIAL-C-30203A

Innenausziehersets

Mit dem Innenauszieherset PULLER-BORE, siehe Tabelle, können kleine Rillen- und Schrägkugellager ausgebaut werden, deren Außenring einen Festsitz hat. Die Innenringbohrung muss frei sein. Die Innenauszieher sind auch einzeln bestellbar.

Mit dem Innenauszieherset PULLER-INTERNAL lassen sich Standard-Rillenkugellager ausbauen, deren Außenring einen Festsitz hat. Die Welle muss dazu nicht ausgebaut werden.

Innenauszieher, Gegenstützen und Schlagauszieher sind auch einzeln bestellbar.



Lieferbare Innenausziehersets

Kurzzeichen	Durchmesserbereich		Lieferumfang
	min. mm	max. mm	
PULLER-BORE5-39-SET	5	39	6 Innenauszieher 1 Gegenstütze 1 Schlagauszieher 1 Transportkoffer
PULLER-BORE40-79-SET	40	79	4 Innenauszieher 1 Gegenstütze 1 Schlagauszieher 1 Transportkoffer
PULLER-INTERNAL-10-100-SET	10	100	6 Abziehschenkel 2 Gewindespindeln 1 Transportkoffer

Weitere Informationen

- Ausführliche Informationen siehe TPI 216, FAG-Werkzeuge zum mechanischen Einbau und Ausbau von Wälzlagern.
- Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.

Mechanischer Ein- und Ausbau

Hydraulische Abzieher

Die hydraulischen Abzieher, siehe Tabellen, kommen zum Einsatz, wenn höhere Abziehkräfte gefordert werden.

Wälzlager, Zahnräder, Buchsen und viele andere aufgeschraubte Teile lassen sich damit demontieren.

Für größere Spanntiefen gibt es längere Abzieharme (Zubehör).

Zum Schutz des Bedienpersonals dient ein Sicherheitsnetz oder eine Sicherheitsdecke.

Die vorteilhaften Merkmale der hydraulischen Abzieher sind:

- Mechanisch belastete Teile aus hochwertigem Chrom-Molybdän-Stahl
- Leichtgängiger, verchromter Kolben aus wärmevergütetem Stahl
- Anpassbarer Hubweg durch Standard-Adapterstück
- Schraubgewinde zum Einstellen der optimalen Spanntiefe
- Einfache Zentrierung durch federgelagerten Stahlkonus
- Einfaches Umrüsten auf zwei Arme, wenn kein Platz für drei Arme vorhanden ist
- Optimale Bedienposition durch drehbaren Pumpen-Handhebel oder separate Pumpe.

Lieferbare hydraulische Abzieher mit integrierter Handpumpe

Kurzzeichen	Abzieh- kraft kN	Spannweite		Spanntiefe		Hub mm
		Standard mm	XL mm	Standard mm	XL mm	
PULLER-HYD40	40	200	–	165	–	55
PULLER-HYD60 (-XL)	60	200	220	165	195	80
PULLER-HYD80 (-XL)	80	250	300	210	240	80
PULLER-HYD100 (-XL)	100	250	280	195	250	80
PULLER-HYD120 (-XL)	120	300	330	240	280	80
PULLER-HYD200 (-XL)	200	360	380	275	330	80
PULLER-HYD250 (-XL)	250	410	440	315	385	100
PULLER-HYD300 (-XL)	300	540	610	375	405	100

Lieferbare hydraulische Abzieher mit separater Handpumpe

Kurzzeichen	Abzieh- kraft kN	Spannweite		Spanntiefe		Hub mm
		Standard mm	XL mm	Standard mm	XL mm	
PULLER-HYD400 (-XL)	400	580	1 000	420	635	120

Weitere Informationen

- Ausführliche Informationen siehe TPI 216, FAG-Werkzeuge zum mechanischen Einbau und Ausbau von Wälzlagern.
- Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.

Dreigeteilte Abziehplatten

Dreigeteilte Abziehplatten PULLER-TRISECTION, siehe Tabelle, sind mit hydraulischen und mechanischen Abziehern einsetzbar.

Sie erleichtern das Abziehen kompletter Lager, festsitzender Innenringe oder anderer Werkstücke. Belastbarkeit und Abziehkraft sind aufeinander abgestimmt.

Die Abziehhaken greifen direkt hinter die Schraubbolzen der Abziehplatten und bewirken eine gleichmäßige Kraftentfaltung. Selbst bei festsitzenden Teilen kommt es nicht zum Verkanten oder Verbiegen. Die hohen Abziehkraft konzentrieren sich auf den Lagerinnenring. In der Regel bleiben Lager und Welle intakt und können weiter verwendet werden.

Die Abziehplatten lassen sich mit wenigen Handgriffen hinter dem Lager montieren.

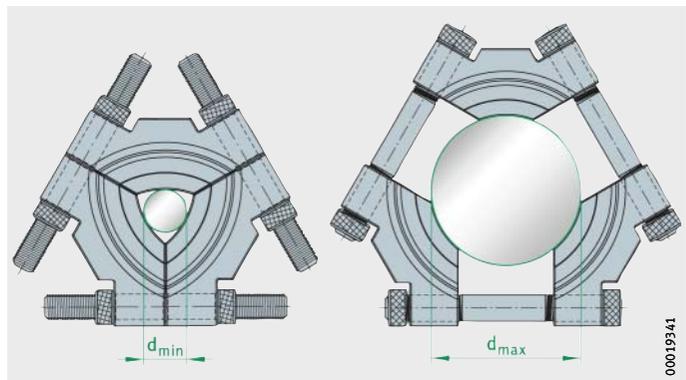


Bild 3
Maximaler und minimaler Durchmesser der Abziehplatten, siehe Tabelle

Lieferbare Abziehplatten, d_{\min} und d_{\max} siehe *Bild 3*

Kurzzeichen	Abmessungen		Empfohlen für Abzieher	
	d_{\min} mm	d_{\max} mm	PULLER-HYD	PULLER-3ARM
PULLER-TRISECTION-50	12	50	–	160
PULLER-TRISECTION-100	26	100	40, 60, 80, 100	230
PULLER-TRISECTION-160	50	160	80, 100, 120, 175, 200	310
PULLER-TRISECTION-260	90	260	175, 200, 250, 300	430
PULLER-TRISECTION-380	140	380	250, 300, 400	660

Weitere Informationen

- Ausführliche Informationen siehe TPI 216, FAG-Werkzeuge zum mechanischen Einbau und Ausbau von Wälzlagern.
- Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.

Produktübersicht Hydraulischer Ein- und Ausbau

Hydraulikmuttern Ölinjektoren

HYDNUT



INJECT2500, INJECT1600



Handpumpen einstufig

PUMP1000-0,7L



zweistufig

PUMP1000-4L, PUMP1000-8L, PUMP1600-4L, PUMP1600-8L,
PUMP2500-4L, PUMP2500-8L



für Aufschiebeweg

PUMP1000-4L-CONTROL



Hochdruckpumpen

PUMP4000-0,2L



PUMP2500-0,2L-KIT



Fahrbare Hydraulikvorrichtung Werkzeugsatz

TOOL-RAILWAY-AGGREGATE



TOOL-RAILWAY-AXLE



Anschlussteile, Zubehör Reduzier- und Zwischenstücke Schnellsteckkupplung

PUMP.NIPPLE,
PUMP.ADAPTER



PUMP1600.VALVE-NIPPLE,
PUMP1600.VALVE-SOCKET



Pumpenhalter Digitales Manometer

PUMP.HOLDER-2,
PUMP.HOLDER-3



PUMP1000.MANO-DIGI



Produktübersicht Hydraulischer Ein- und Ausbau

Manometer
Hochdruckrohr

PUMP1000.MANO-G1/2,
PUMP1600.MANO-G1/2,
PUMP2500.MANO-G1/2



PUMP.PIPE



Hülsenanschlussstück

PUMP.SLEEVE-CONNECTOR



Hydraulischer Ein- und Ausbau



Merkmale

Mit hydraulischen Werkzeugen können große Kräfte aufgebracht werden. Deshalb eignen sich diese Werkzeuge besonders für den Ein- und Ausbau von großen Lagern oder Teilen mit kegeliger Bohrung.

Als Montagewerkzeug werden Hydraulikmutter eingesetzt. Zur Druckerzeugung dienen Ölinjektoren, Handpumpen oder Hydraulikaggregate.

Rechenprogramm Mounting Manager

Das Programm Mounting Manager hilft bei der Auswahl der richtigen Lagermontage und hat folgende Möglichkeiten:

- Es zeigt verschiedene mechanische und hydraulische Montageverfahren.
- Es errechnet die zur Montage benötigten Daten für Radialluftverminderung, Verschiebeweg und Startdruck.
- Es gibt Montagehinweise.
- Es erstellt eine Liste mit notwendigem Zubehör und Werkzeugen.

Zudem enthält es eine Bibliothek mit Verweisen auf weiterführende Publikationen und ein elektronisches Lernsystem.

Das Programm Mounting Manager ist online verfügbar unter mountingmanager.schaeffler.com

Montageverfahren

Lager mit kegeliger Bohrung werden entweder unmittelbar auf die kegelige Welle oder mit einer Spann- oder Abziehhülse auf die zylindrische Welle montiert. Die Einstellung der Lagerluft geschieht entweder mit Messen des axialen Verschiebewegs oder konventionell mit Fühlerlehren.

Messen des axialen Verschiebewegs

Das Lager wird mit einer Hydraulikmutter auf dem kegeligen Lagersitz in die Startposition gebracht. Dabei wird der Startdruck, der für jedes Lager festgelegt ist, mit einem Digitalmanometer an der Handpumpe PUMP1000-4L-CONTROL kontrolliert. Zum Erreichen des vorgegebenen Verschiebewegs wird eine bestimmte Ölmenge benötigt. Sie wird durch eine festgelegte Hubzahl erreicht. Am Hubzähler auf dieser Handpumpe kann die Anzahl der Hübe abgelesen werden.

Die Vorteile dieses Montageverfahrens sind:

- Vereinfachter Einbau
- Höchste Sicherheit und Genauigkeit
- Korrekter Einbau abgedichteter Lager.

Messen der Radialluftverminderung

Beim Aufschieben des Lagers auf den kegeligen Sitz wird der Innenring aufgeweitet und damit die vorhandene radiale Lagerluft vermindert. Diese Radialluftverminderung ist das Maß für den Festsitz des Lagers. Gemessen wird mit einer Fühlerlehre.

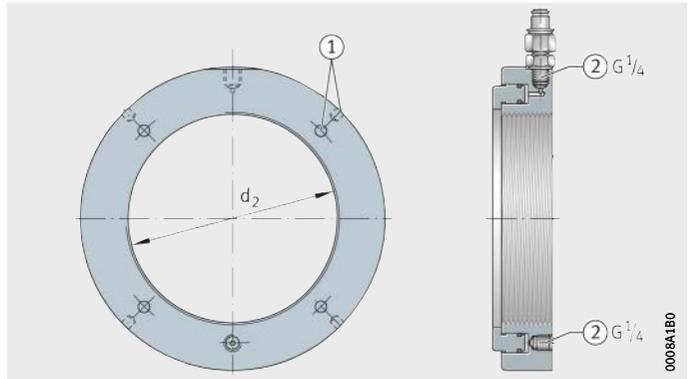
Hydraulischer Ein- und Ausbau

Hydraulikmuttern

Mit Hydraulikmuttern HYDNUT, *Bild 1* und Tabelle, presst man Bauteile mit kegeliger Bohrung auf ihren kegeligen Sitz. Die Pressen werden vor allem dann verwendet, wenn andere Hilfsmittel, zum Beispiel Wellenmuttern oder Druckschrauben, die erforderlichen Aufpresskräfte nicht mehr aufbringen können.

- ① Handhabungsbohrungen
- ② Ölanschluss

Bild 1
Hydraulikmutter mit Gewinde



Hauptanwendungen sind:

- Ein- und Ausbau von Wälzlagern mit kegeliger Bohrung.
Die Lager können direkt auf einer kegeligen Welle, auf einer Spannhülse oder auf einer Abziehhülse sitzen. Die Hydraulikmutter kann auch zum Ausbau von Abzieh- und Spannhülsen verwendet werden.
- Ein- und Ausbau von Bauteilen wie Kupplungen, Zahnrädern und Schiffspropellern.

Lieferbare Hydraulikmuttern

Kurzzeichen	Ausführung	Anwendung
HYDNUT50 bis HYDNUT200	mit metrischem Feingewinde nach DIN 13	genormte Spann- und Abziehhülsen
HYDNUT205 bis HYDNUT1180	mit Trapezgewinde nach DIN 103	mit metrischen Abmessungen
HYDNUT90-INCH bis HYDNUT530-INCH	mit Zollgewinde nach ABMA „Standards for Mounting Accessories, Section 8, Locknut Series N-00“	Hülsen mit Zollabmessungen
HYDNUT100-HEAVY bis HYDNUT900-HEAVY	verstärkte Ausführung mit glatter Bohrung	für hohe Montagekräfte, zum Beispiel beim Schiffbau

- ① Hydraulikmutter
- ② Ersatzdichtungen
- ③ Verschlusschraube
- ④ Ringschraube
- ⑤ Anschlussnippel
- ⑥ Handhebel
- ⑦ Montagepaste
- ⑧ Betriebsanleitung

Bild 2
Lieferumfang
Hydraulikmutter

Lieferumfang

- 1 Hydraulikmutter
- 2 Ersatzdichtungen
- 1 Verschlusschraube
- 1 Anschlussnippel
- 1 Ringschraube
- 1 Handhebel
- 1 Montagepaste
- 1 Betriebsanleitung

Bestellbezeichnung

HYDNU

Weitere Informationen

- Ausführliche Informationen siehe TPI 196, FAG-Hydraulikmuttern.
- Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.



0008A1A

Hydraulischer Ein- und Ausbau

Druckerzeuger

Druckerzeuger gibt es in verschiedenen Ausführungen: vom Ölinjektor über Handpumpensätze bis zu Hochdruckpumpen.

Anwendung Druckerzeuger

Typ	Kurzzeichen	Anwendung
Ölinjektor	INJECT2500	<ul style="list-style-type: none"> Ein- und Ausbau von Lagern mit kegeliger Bohrung
	INJECT1600	<ul style="list-style-type: none"> Ein- und Ausbau von Lagern mit kegeliger Bohrung
Handpumpe	PUMP1000-0,7L	<ul style="list-style-type: none"> Ein- und Ausbau von Wälzlagern Zum Betreiben von Hydraulikmuttern bis HYDNUT395 oder HYDNUT300-HEAVY
	PUMP1000-4L	<ul style="list-style-type: none"> Ein- und Ausbau von Wälzlagern Ein- und Ausbau von Bauteilen wie Schiffspropellern Zum Betreiben von Hydraulikmuttern bis HYDNUT800
	PUMP1000-4L-CONTROL	<ul style="list-style-type: none"> Ein- und Ausbau von Wälzlagern in Verbindung mit einer Hydraulikmutter
	PUMP1600-4L	<ul style="list-style-type: none"> Ein- und Ausbau von Wälzlagern Ein- und Ausbau von Bauteilen wie Ruderschaft und Ruderblatt
	PUMP2500-4L	<ul style="list-style-type: none"> Ein- und Ausbau von Lagern Ein- und Ausbau von Bauteilen wie Zahnrädern und Kupplungen
Hochdruckpumpe	PUMP4000-0,2L	<ul style="list-style-type: none"> Ausbau von Lagern Für Pressverbände mit hoher Flächenpressung Fördermenge und Ölvorrat sind gering
	PUMP2500-0,2L-KIT	<ul style="list-style-type: none"> Ausbau von Lagern Für Pressverbände mit hoher Flächenpressung Fördermenge und Ölvorrat sind gering

Weitere Informationen

■ Ausführliche Informationen siehe TPI 195, FAG Druckerzeuger.

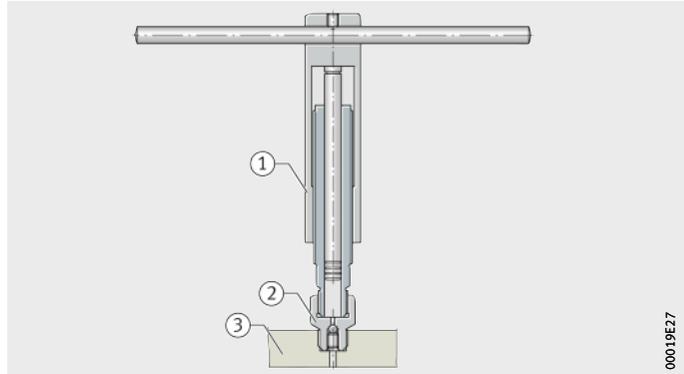
Ölinjektoren

Das Fördervolumen von Ölinjektoren ist klein, siehe Tabelle. Sie eignen sich beim Ausbau von Wälzlagern und anderen Pressverbänden mit unmittelbarem Sitz auf kegeligen Wellen, *Bild 3*.



- ① Ölinjektor
- ② Ventalnippel
- ③ Welle

Bild 3
Ölinjektor



Ersatzdichtungen sind handelsübliche O-Ringe: OR6~1,5 (für INJECT2500), OR10~2,0 (für INJECT1600).

Durch Anschluss eines Ventalnippels an den Ölinjektor kann Öl ohne Verlust nachgefüllt werden.

Lieferbare Ölinjektoren

Kurzzeichen Set		Anschluss	Ölvolumen cm ³	Maximaler Öldruck bar	für Wellendurchmesser bis mm
Ölinjektor	Ventalnippel				
INJECT2500.SET					
INJECT2500	INJECT2500.VALVE	G ³ / ₈	8	2 500	80
INJECT1600.SET					
INJECT1600	INJECT1600.VALVE	G ³ / ₄	27	1 600	150

Bestellbeispiel Set Ölinjektor mit maximalem Öldruck von 2 500 bar
Ventilnippel

Bestellbezeichnung **INJECT2500-SET**
Ölinjektor und Ventilnippel sind auch einzeln bestellbar.

Hydraulischer Ein- und Ausbau

Handpumpen

Handpumpen haben eine ein- oder zweistufige Pumpe mit einem Manometer.

Einstufige Pumpe

Die Handpumpe PUMP1000-0,7L hat einen Ölbehälter mit einem Volumen von 0,7 l. Der maximale Öldruck beträgt 1 000 bar, siehe Tabelle.

Als Zubehör ist ein Digitalmanometer lieferbar.

Lieferbare einstufige Handpumpe

Kurzzeichen	Maximaler Öldruck bar
PUMP1000-0,7L	1 000

Zweistufige Pumpe

Die zweistufigen Pumpen, *Bild 4* und Tabelle, haben bis 50 bar eine hohe Fördermenge und schalten dann automatisch in die Hochdruckstufe um. Dadurch wird eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit erreicht.



Bild 4
Zweistufige Pumpe,
4-l-Ölbehälter

Bei erhöhtem Ölbedarf sind die zweistufigen Pumpen auch mit einem 8-l-Ölbehälter lieferbar (Nachsetzzeichen 8L). Erfordert die Einbauart der Spann- oder Abziehhülse eine getrennte Ölversorgung, ist ein Zweiwegeventil lieferbar (Nachsetzzeichen D). Für Pumpen mit 1 000 bar Öldruck und einem Anschluss sind als Zubehör auch Digitalmanometer lieferbar.

Lieferbare zweistufige Handpumpen

Kurzzeichen	Maximaler Öldruck bar
PUMP1000-4L	1 000
PUMP1600-4L	1 600
PUMP2500-4L	2 500

Pumpe für Aufschiebeweg

Die Handpumpe PUMP1000-4L-CONTROL eignet sich speziell als Druckerzeuger, wenn Wälzlager mit einer Hydraulikmutter auf ihren kegeligen Sitz geschoben werden sollen, *Bild 5*.

Zunächst schiebt man das Lager sanft auf den kegeligen Sitz in die Ausgangsposition. Dann wird eine geeignete Hydraulikmutter auf die Welle geschraubt und die Handpumpe angeschlossen. Die Handpumpe betätigt man so lange, bis der Druck zum Erreichen der Startposition erreicht ist. Durch weitere Betätigung wird das Lager um den erforderlichen Aufschiebeweg verschoben und erreicht so die Endposition.

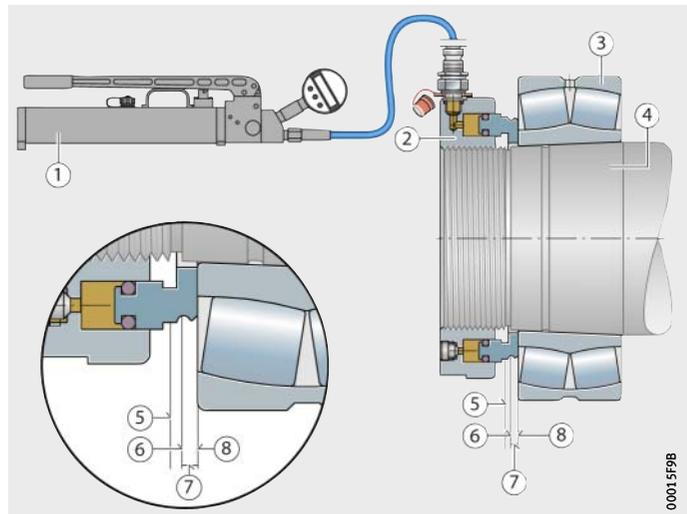


Die Pumpe immer mit einem Manometer betreiben!

Die Bedienungsanleitung der Pumpe PUMP1000-4L-CONTROL enthält eine Tabelle, aus der die für den erforderlichen Aufschiebeweg des Lagers nötige Hubanzahl hervorgeht. Der erforderliche Aufschiebeweg wird mit dem Programm Mounting Manager berechnet.

- ① Handpumpe
- ② Hydraulikmutter
- ③ Wälzlager
- ④ Kegeliger Sitz
- ⑤ Ausgangsposition
- ⑥ Startposition
- ⑦ Aufschiebeweg
- ⑧ Endposition

Bild 5
Montage eines Wälzlagers
bei Anwendung von
PUMP1000-4L-CONTROL



Lieferumfang

- 1 Handpumpe mit Digital-Manometer
- 1 Hochdruckschlauch mit Muffe
- 1 Distanzring (HYDNUT50 bis HYDNUT150)
- 1 Steckkupplungsniessel
- 1 Bedienungsanleitung
- 1 Metallbox

Bestellbezeichnung

PUMP1000-4L-CONTROL

Hydraulischer Ein- und Ausbau

Hochdruckpumpe

Die Hochdruckpumpe, *Bild 6*, eignet sich für den Ein- und Ausbau von Wälzlagern für Wellendurchmesser bis 250 mm. Aufgrund des hohen Öldrucks können mit der Pumpe auch schwere Wellenkupplungen und Zahnräder mit dem Hydraulikverfahren aufgeweitet und montiert werden.

Die Hochdruckpumpe ist direkt oder über dickwandige Zwischenstücke anschließbar. Sie kann auch über einen Pumpenhalter und ein 2 m langes, biegsames Hochdruckrohr angeschlossen werden. Der Öldruck darf dabei den maximalen Öldruck, siehe Tabelle, nicht übersteigen.



Die Pumpe immer mit einem Manometer betreiben!

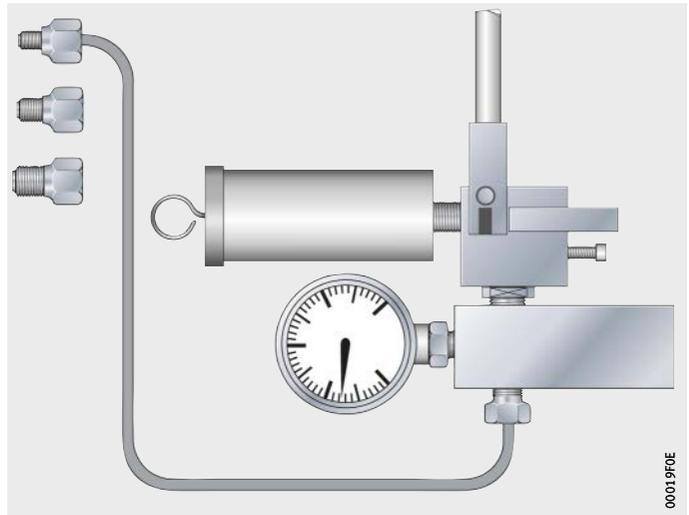


Bild 6
Hochdruckpumpe

Lieferbare Hochdruckpumpe

Kurzzeichen	Anschluss	Inhalt Ölbehälter l	Förder- volumen je Hub cm ³	Maximaler Öldruck bar
PUMP2500-0,2L	G ³ / ₄	0,2	0,3	2 500
PUMP4000-0,2L	G ³ / ₄	0,2	0,3	4 000

Bestellbeispiel
Bestellbezeichnung

Hochdruckpumpe mit maximalem Öldruck von 4 000 bar
PUMP4000-0,2L

Weitere Informationen

- Ausführliche Informationen siehe TPI 195, FAG-Druckerzeuger.
- Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.

Fahrbare Hydraulikvorrichtung

Die fahrbare Hydraulikvorrichtung, *Bild 7*, dient dem Ein- und Ausbau von Kegelrollenlager-Einheiten, so genannten TAROL-Einheiten. Diese Einheiten verwendet man als Radsatzlager in Schienenfahrzeugen wie Güterwagen und Reisezugwagen.

Die fahrbare Vorrichtung hat einen ventilgesteuerten, doppelseitig wirkenden Druckzylinder, den eine Motorpumpe betreibt. Der Druckzylinder ist höhenverstellbar.

Für Anfragen oder Bestellungen sind Angaben zum Stromanschluss erforderlich.



Bild 7
Fahrbare Hydraulikvorrichtung

Bestellbezeichnung

TOOL-RAILWAY-AGGREGATE

00017A51

Hydraulischer Ein- und Ausbau

Werkzeugsatz

Werkzeugsätze werden anwendungsspezifisch gefertigt, *Bild 8*. Für Anfragen oder Bestellungen sind deshalb Angaben über die Lagertype und Einbauzeichnungen (Achse, Gehäuse, Umbauteile) erforderlich.



Bild 8
Werkzeugsatz

Bestellbezeichnung

TOOL-RAILWAY-AXLE

Weitere Informationen

- Ausführliche Informationen siehe:
 - TPI 195, FAG-Druckerzeuger
 - TPI 156, Kegelrollenlagereinheiten TAROL – Montage, Wartung, Instandsetzung.
- Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.

Anschlusssteile, Zubehör

Für die Geräte zum hydraulischen Ein- und Ausbau sind verschiedene Anschlusssteile und unterschiedliches Zubehör lieferbar.



Reduzier- und Zwischenstücke

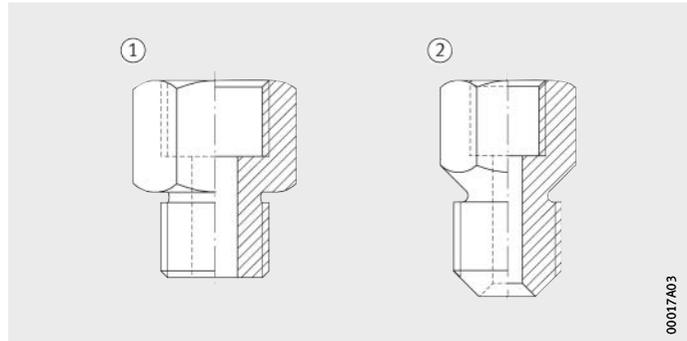
Reduzier- und Zwischenstücke passen zu den Gewinden der Hochdruckschläuche und -rohre, *Bild 9* und Tabellen.

Reduzier- und Zwischenstücke der Ausführung A (mit Dichtring) eignen sich für Öldrücke bis 800 bar, *Bild 9*. Die Ausführung B (mit Schneidkante) ist für Öldrücke bis 2 500 bar geeignet, *Bild 9*.

- ① Ausführung A
- ② Ausführung B

Bild 9

Reduzier- und Zwischenstücke



Lieferbare Reduzier- und Zwischenstücke

Kurzzeichen	Kurzzeichen
PUMP.NIPPLE-A-G1/4-G1/8	PUMP.NIPPLE-A-G3/4-G1/8
PUMP.NIPPLE-B-G1/4-G1/8	PUMP.NIPPLE-B-G3/4-G1/8
PUMP.NIPPLE-A-G1/4-G1/2	PUMP.NIPPLE-A-G3/4-G1/4
PUMP.NIPPLE-B-G1/4-G1/2	PUMP.NIPPLE-B-G3/4-G1/4
PUMP.NIPPLE-A-G1/4-G3/4	PUMP.NIPPLE-A-G3/4-G3/8
PUMP.NIPPLE-B-G1/4-G3/4	PUMP.NIPPLE-B-G3/4-G3/8
PUMP.NIPPLE-A-G1/4-M14	PUMP.NIPPLE-A-M18×1,5-G1/4
PUMP.NIPPLE-B-G1/4-M14	PUMP.NIPPLE-A-M18×1,5-G3/8
PUMP.NIPPLE-A-G1/4-M18×1,5	PUMP.NIPPLE-A-M18×1,5-G3/8
PUMP.NIPPLE-A-G3/8-G1/4	–
PUMP.NIPPLE-B-G3/8-G1/4	–

Lieferbare Adapter

Kurzzeichen	Kurzzeichen
PUMP.ADAPTER-A-G1/4	PUMP.ADAPTER-A-G3/4
PUMP.ADAPTER-B-G1/4	PUMP.ADAPTER-B-G3/4

Hydraulischer Ein- und Ausbau

Schnellsteckkupplung

Im Lieferumfang einer Hydraulikmutter ist immer auch ein passender Anschlussnippel enthalten. Jede Handpumpe mit einem Öldruck bis 1 600 bar wird mit einer Schnellsteckkupplung geliefert. Die Schnellsteckkupplung ermöglicht das schnelle Herstellen und Trennen einer Schlauchverbindung und ist für Öldrücke bis 1 600 bar geeignet, *Bild 10* und Tabelle.



Nach dem Kuppeln muss der Hochdruckschlauch mit einer Ketten- oder Seilverbindung zur Anschlussstelle gesichert werden!

- ① Nippel
- ② Muffe

Bild 10
Schnellsteckkupplung



Lieferbarer Nippel und Muffe

Kurzzeichen	Anschlussgewinde	Bauteil
PUMP1600.VALVE-NIPPLE	G1/4	Nippel
PUMP1600.VALVE-SOCKET	G1/4	Muffe

Pumpenhalter

Pumpenhalter sind ohne und mit Anschluss G^{1/2} für ein Manometer erhältlich, siehe Tabelle.

Lieferbare Pumpenhalter

Kurzzeichen	Ausführung
PUMP.HOLDER-2	Pumpenhalter ohne Anschluss für Manometer
PUMP.HOLDER-3	Pumpenhalter mit Anschluss für Manometer

Manometer

Neben einem Manometer mit digitaler Anzeige gibt es drei analoge Manometer mit Zeiger, siehe Tabelle.



Beachten Sie bei der Wahl des Manometers den maximalen Öldruck!



Lieferbare Manometer

Kurzzeichen	Anschlussgewinde mm	Maximaler Öldruck bar
PUMP1000.MANO-DIGI	G ^{1/4}	1 000
PUMP1000.MANO-G1/2	G ^{1/2}	1 000
PUMP1600.MANO-G1/2	G ^{1/2}	1 600
PUMP2500.MANO-G1/2	G ^{1/2}	2 500

Hochdruckrohre

Hochdruckrohre, die an Hochdruckpumpen verwendet werden, sind mit einem PVC-Schlauch ummantelt. Der maximal zulässige Öldruck beträgt 2 500 bar.

Der Anschluss an den Pumpenhalter ist jeweils G^{3/4}. Der Anschluss an den Verbraucher ist in den Größen G^{1/4}, G^{3/8}, G^{1/2} und G^{3/4} erhältlich. Bei anderen Gewinden kann ein Reduzierstück verwendet werden.



Kontrollieren Sie den Öldruck mit einem Manometer!

Bestellbeispiel
Bestellbezeichnung

Hochdruckrohr mit einem Anschluss G^{1/4} auf Verbraucherseite
PUMP.PIPE-G1/4

Hülsenanschlussstücke

Hülsenanschlussstücke sind bis zu 800 bar verwendbar.

Der Anschluss an den Pumpenhalter ist jeweils G^{1/4}. Der Anschluss an den Verbraucher ist in den Größen M6, M8, G^{1/8} und G^{1/4} lieferbar. Bei anderen Gewinden kann ein Reduzierstück verwendet werden.



Kontrollieren Sie den Öldruck mit einem Manometer!

Bestellbeispiel
Bestellbezeichnung

Hülsenanschlussstück mit einem Anschluss G^{1/8} auf Verbraucherseite
PUMP.SLEEVE-CONNECTOR-G1/8

Produktübersicht Thermischer Ein- und Ausbau, Kontaktwärme

Elektrische Heizplatten

HEATER-PLATE



HEATER-PLATE-370C



Anwärmringe Wärmeleitpaste

HEATING-RING



HEATING-RING.PASTE



Thermischer Ein- und Ausbau, Kontaktwärme



Merkmale

Elektrische Heizplatten und Anwärtringe wärmen Wälzlager und andere Bauteile mit zylindrischer Bohrung an, für die ein fester Sitz auf der Welle oder im Gehäuse vorgesehen ist.

Eine ausreichende Aufweitung der Lager wird in den meisten Fällen bei +80 °C bis +100 °C erreicht. Beim Anwärmvorgang muss die maximale Anwärmtemperatur beachtet werden. Die Temperatur darf bei Wälzlagern üblicherweise +120 °C nicht übersteigen, damit sich das Gefüge und die Härte des Lagers nicht ändern. Bei allen Geräten zum Anwärmen kann die Temperatur stufenlos geregelt werden.



Beim Ein- und Ausbau der erwärmten Teile Schutzhandschuhe tragen!

Elektrische Heizplatten

Auf Heizplatten, siehe Tabelle, werden Wälzlager oder kleine Maschinenteile durch Kontaktwärme aufgewärmt. Heizplatten sind wartungsfrei und einfach zu handhaben.

Die Heizplatte HEATER-PLATE-370C ist vor allem zum Erwärmen der Anwärtringe HEATING-RING geeignet.

Beide Heizplatten sind auch als Version mit 115 V/60 Hz erhältlich (Nachsetzzeichen 115V).

Lieferbare Heizplatten

Kurzzeichen	Abmessungen		Leistung bei 230 V/50 Hz W	Temperatur	
	Gerät	Heizplatte		min. °C	max. °C
	mm	mm			
HEATER-PLATE	390×270×56	380×180	1 500	+50	+200
HEATER-PLATE-370C	360×360×170	350×350	2 200	+100	+370

Weitere Informationen

- Ausführliche Informationen siehe TPI 200, FAG-Anwärmgeräte zum Einbau von Wälzlagern.
- Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.

Thermischer Ein- und Ausbau, Kontaktwärme

Anwärmringe

Anwärmringe HEATING-RING eignen sich für den Ausbau der Innenringe mit einem Bord sowie der Innenringe von Zylinderrollen- und Nadellagern ohne Bord. Von Vorteil sind Anwärmringe vor allem bei gelegentlichem Abziehen kleiner und mittelgroßer Lagerringe mit einem Bohrungsdurchmesser von 50 mm bis 200 mm.

Die Anwärmringe sind aus einer Aluminiumlegierung. Wärmeisolierte Griffe erleichtern die Handhabung.

Anwärmringe werden mit einer elektrischen Heizplatte auf +200 °C bis +300 °C aufgeheizt, *Bild 1*.



- ① Anwärmring
- ② Heizplatte
- ③ Temperaturmessgerät

Bild 1
Erwärmung Anwärmring

Jede Lagergröße erfordert einen eigenen Anwärmring.

Für ein Angebot werden folgende Angaben benötigt:

- Lagerkurzzeichen oder Ringabmessungen
- Zeichnung der Einbaustelle mit Passungsangaben
- Ungefähre Anzahl der täglich abzuziehenden Teile.

Empfohlene Hilfsmittel	<ul style="list-style-type: none"> ■ Elektrische Heizplatte HEATER-PLATE-370C ■ Temperaturmessgerät TEMP-CHECK-PLUS oder TEMP-CHECK-PRO ■ Handschuhe GLOVE-PRO-CUT ■ Wärmeleitpaste HEATING-RING.PASTE-20ML.
Bestellbeispiel	Anwärmring für den Innenring eines Zylinderrollenlagers NU320-E, NJ320E und ähnliche Bauteile 20 ml Wärmeleitpaste in Einwegspritze
Bestellbezeichnung	HEATING-RING-320E
Weitere Informationen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausführliche Informationen siehe TPI 180, FAG-Geräte zum thermischen Ausbau. ■ Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.
Wärmeleitpaste	<p>Die silikonfreie Wärmeleitpaste HEATING-RING.PASTE wird als Hilfsmittel bei der Demontage von Lagerinnenringen mit Anwärmringen verwendet.</p> <p>Die Mantelfläche des Lagerinnenrings wird vor dem Abziehen mit der Wärmeleitpaste bestrichen. Dadurch wird ein optimaler Wärmeübergang erzielt.</p>
Bestellbeispiel	20 ml Wärmeleitpaste in Einwegspritze
Bestellbezeichnung	HEATING-RING.PASTE-20ML
Weitere Informationen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausführliche Informationen siehe TPI 180, FAG-Geräte zum thermischen Ausbau ■ Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, 49 2407 9149-66.



Produktübersicht Thermischer Einbau, induktive Anwärmgeräte

Tischgeräte

HEATER10



HEATER20



HEATER40



HEATER150



HEATER300



Standgeräte

HEATER600



00018/00A

HEATER1200



00018/00B



Thermischer Einbau, induktive Anwärmgeräte

Merkmale

Induktive Anwärmgeräte HEATER mit Netzfrequenztechnik wärmen Wälzlager und andere Bauteile mit zylindrischer Bohrung an, für die ein fester Sitz auf der Welle oder im Gehäuse vorgesehen ist. Eine ausreichende Aufweitung der Lager wird in den meisten Fällen bei +80 °C bis +100 °C erreicht. Beim Anwärmvorgang muss die maximale Anwärmtemperatur beachtet werden. Die Temperatur darf bei Wälzlagern üblicherweise +120 °C nicht übersteigen, damit sich das Gefüge und die Härte des Lagers nicht ändern. Bei allen Geräten zum Anwärmen kann die Temperatur stufenlos geregelt werden.



Beim Ein- und Ausbau der erwärmten Teile Schutzhandschuhe tragen!

Induktive Anwärmgeräte HEATER

Die induktiven Anwärmgeräte HEATER für Wälzlager bis zu 1 200 kg Masse sind gegenüber den Vorgängern in ihrer Leistungsfähigkeit und Sicherheit weiter verbessert worden. Mit ihnen können auch abgedichtete und gefettete Wälzlager angewärmt werden. Neben den Tischgeräten HEATER10 bis HEATER300 umfasst das Lieferpektrum die Standgeräte HEATER600 und HEATER1200 für größere Wälzlager. Der HEATER300 kann mit Zubehör auch zu einer mobilen Ausführung erweitert werden.

Der Lieferumfang der induktive Anwärmgeräte HEATER umfasst eine Grundausrüstung für die ersten Anwendungen, *Bild 1*.

- ① Anwärmgerät
- ② Leisten
- ③ Temperaturfühler
- ④ Fernbedienung
- ⑤ Wälzlagerfett
- ⑥ Schutzhandschuhe
- ⑦ Abdeckhaube
- ⑧ Bedienungsanleitung

Bild 1
Lieferumfang:
Induktives Anwärmgerät HEATER



Das anzuwärmende Wälzlager hängt man entweder auf die Leiste oder legt es waagrecht auf die Auflageschienen, *Bild 2*.



Bild 2
Wälzlager anwärmen

Vorteile der FAG-Anwärmgeräte

Vorteile der induktiven Anwärmgeräte sind:

- Hohe Sicherheit
- Hohe Zuverlässigkeit (TÜV-zertifiziert)
- Effektives, energiesparendes Anwärmen (hoher Wirkungsgrad)
- Gleichmäßiges, kontrolliertes Anwärmen
- Automatische Entmagnetisierung
- Einfache Bedienung
- Hohe Wirtschaftlichkeit durch Auswahl der Gerätegröße, die sich für die jeweilige Anwendung am besten eignet.

Die Anwärmgeräte besitzen unterschiedliche Funktionen, siehe Tabelle.

Funktionen

Funktion	HEATER						
	10	20	40	150	300	600	1200
Entmagnetisieren	●	●	●	●	●	●	●
Programmabbruch	●	●	●	●	●	●	●
Istwert-Anzeige Temperatur	●	●	●	●	●	●	●
Temperaturanzeige in °C oder °F	●	●	●	●	●	●	●
Istwert-Anzeige Temperatur und Zeit	-	-	●	●	●	●	●

● vorhanden

Thermischer Einbau, induktive Anwärmgeräte

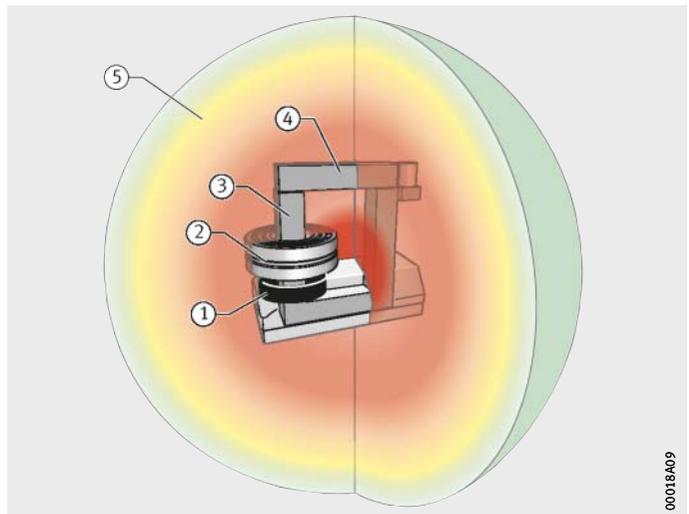
Betriebsarten Die induktiven Anwärmgeräte können in diesen Betriebsarten betrieben werden:

- Temperatursteuerung
- Zeitsteuerung (ab HEATER40)
- Rampensteuerung (ab HEATER40).

Wirkungsweise Das Prinzip des Anwärmgeräts beruht auf einer stromdurchflossenen Spule mit Eisenkern (Primärspule), die in einem kurzgeschlossenen Sekundärkreis (Wälzlager oder anderem Stahlteil) einen hohen Induktionsstrom bei niedriger Spannung erzeugt, *Bild 3*. Dadurch erwärmt sich das zu montierende Wälzlager. Nichtmetallische Teile und das Gerät selbst bleiben kalt.

- ① Primärspule
- ② Sekundärkreis
- ③ U-förmiger Eisenkern
- ④ Schwenkleiste
- ⑤ Elektromagnetisches Feld

Bild 3
Wirkungsprinzip



Weitere Informationen

- Ausführliche Informationen siehe TPI 200, FAG-Anwärmgeräte zum Einbau von Wälzlagern.
- Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.

FAG Heating Manager

Die Software FAG Heating Manager ist eine komfortable Hilfe bei der Auswahl des optimalen Anwärmgeräts für das Erwärmen von Wälzlagern.

Nach Auswählen des anzuwärmenden Wälzlagers werden die Lagerbauart, die Abmessungen, das Gewicht und das geeignete Anwärmgerät angezeigt, *Bild 4*.



Bild 4
FAG Heating Manager

SCHAEFFLER GRUPPE
INDUSTRIAL AFTERMARKET

FAG Heating Manager

Endlich... Deutsch... Messungen... Kontakt... Katalog... Entree

Lager Bezeichnung: SKF 3152-408 Lagerart: Flanschlager

Innendurchmesser (d): 250.000 (mm) / 102.362 (Inch)
Außendurchmesser (D): 440.000 (mm) / 173.228 (Inch)
Einheitsmaß: mm
Gewichte: 82.500 (kg) / 203.528 (lbs)

Suchergebnisse: 1 Ergebnis

Legende: optimal geeignet, geeignet, nicht geeignet

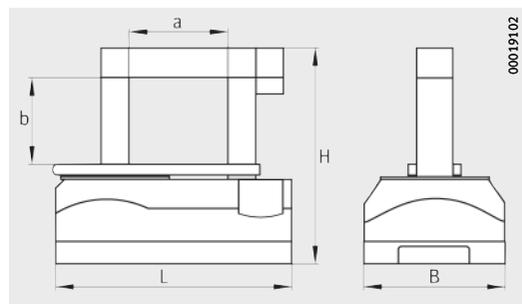
HEATER10	HEATER20	HEATER40	HEATER150	HEATER300	HEATER600	HEATER1200
HEATER10LEDIGE_10 HEATER10LEDIGE_16 HEATER10LEDIGE_21	HEATER20LEDIGE_20 HEATER20LEDIGE_25 HEATER20LEDIGE_30	HEATER40LEDIGE_40 HEATER40LEDIGE_45 HEATER40LEDIGE_50	HEATER150LEDIGE_45 HEATER150LEDIGE_70 HEATER150LEDIGE_90	HEATER300LEDIGE_60 HEATER300LEDIGE_85 HEATER300LEDIGE_110	HEATER600LEDIGE_150	HEATER1200LEDIGE_205
✘	✘	✘	✔	✔	✔	✔

00018A7B

Das FAG Heating Manager ist online verfügbar unter www.schaeffler.de, Menüpunkt Mediathek.

Anwärmgeräte HEATER

Produktprogramm



Maßtabelle

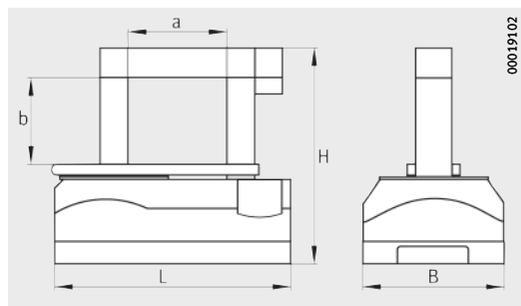
Eigenschaften		Einheit	HEATER10	HEATER20
				
Betriebsspannung	U	V	230	230
Frequenz	F	Hz	50	50
Leistungsaufnahme	P	kVA	2,3	3,6
Nennstrom	I	A	10	16
Restmagnetismus	H	A/cm	< 2	< 2
Einschaltdauer	ED	%	100	100
Masse	m	kg	7	14
Länge	L	mm	240	345
Breite	B	mm	200	205
Höhe	H	mm	255	230
Maß	a	mm	65	120
Maß	b	mm	100	100
maximale Wälzlagermasse	m	kg	10	20
minimale Wälzlagerbohrung (Leiste)	d	mm	15	20
minimale Wälzlagerbohrung mit Zubehör	d	mm	10	10
minimale Wälzlagerbohrung (liegend)	d	mm	45	65
maximaler Wälzlageraußendurchmesser	D	mm	165 (bei LEDGE-45)	290 (bei LEDGE-60)
Temperatursteuerung einstellbar, mit Sicherheitsschaltung für Wälzlager	-	-	+40 °C bis +240 °C	+40 °C bis +240 °C
Zeitsteuerung	-	-	-	-
Rampensteuerung	-	-	-	-



HEATER40	HEATER150	HEATER300	HEATER600	HEATER1200
				
230	400	400	400	400
50	50	50	50	50
3,6	12,8	12,8	25	40
16	25	32	63	100
< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
100	100	100	100	100
26	57	75	350	850
420	500	1 045	1 300	1 660
240	290	310	820	1 040
295	480	570	1 080	1 250
180	210	330	430	700
160	210	265	400	450
40	150	300	600	1 200
20	45	60	150	225
15	20	30	55	95
80	110	125	–	–
410 (bei LEDGE-70)	515 (bei LEDGE-100)	740 (bei LEDGE-115)	900 (bei LEDGE-150)	1 500 (bei LEDGE-225)
+40 °C bis +240 °C				
bis 99 min einstellbar				
bis 99 min und 240 °C einstellbar				

Anwärmgeräte HEATER

Produktprogramm



Maßtabelle

Eigenschaften		Einheit	HEATER10-115V-UL	HEATER20-115V-UL
				
Betriebsspannung	U	V	115	115
Frequenz	F	Hz	60	60
Leistungsaufnahme	P	kVA	2,2	2,2
Nennstrom	I	A	10	15
Restmagnetismus	H	A/cm	< 2	< 2
Einschaltdauer	ED	%	100	100



HEATER40-115V-UL	HEATER150-460V-UL	HEATER300-460V-UL	HEATER600-460V-UL	HEATER1200-460V-UL
				
115	460	460	460	460
60	60	60	60	60
2,2	9,2	14,7	28,9	46
15	20	30	50	85
< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
100	100	100	100	100

Produktübersicht Thermischer Ein- und Ausbau, Mittelfrequenztechnik

Mittelfrequenztechnik

HEAT-GENERATOR, HEAT-INDUCTOR



00019F23

HEAT-GENERATOR, HEAT-INDUCTOR



000192E3

Thermischer Ein- und Ausbau, Mittelfrequenztechnik

Merkmale

Induktive Anwärmgeräte mit Mittelfrequenztechnik wärmen Wälzlager und andere Bauteile mit zylindrischer Bohrung an, für die ein fester Sitz auf der Welle oder im Gehäuse vorgesehen ist.

Eine ausreichende Aufweitung der Lager wird in den meisten Fällen bei +80 °C bis +100 °C erreicht. Beim Anwärmvorgang muss die maximale Anwärmtemperatur beachtet werden. Die Temperatur darf bei Wälzlagern üblicherweise +120 °C nicht übersteigen, damit sich das Gefüge und die Härte des Lagers nicht ändern. Bei allen Geräten zum Anwärmen kann die Temperatur stufenlos geregelt werden.



Beim Ein- und Ausbau der erwärmten Teile Schutzhandschuhe tragen!

Induktionsanlagen mit Mittelfrequenztechnik

Das FAG-Anwärmgerät mit Mittelfrequenztechnik erwärmt beim Einbau und auch beim Ausbau schnell und einfach mittelgroße bis große Wälzlager und ähnliche Stahlteile. Das Gerät besteht immer aus zwei Teilen: einem Induktor und einem Generator.

Der Induktor kann flexibel, *Bild 1*, oder starr, *Bild 2*, Seite 64, ausgeführt sein. Die starre Ausführung eignet sich besonders in Serienanwendungen. Der flexible Induktor kann um die Bauteile gewickelt werden, *Bild 1*. Ebenso ist es beim flexiblen Induktor möglich, mit Hilfestellen, *Bild 3*, Seite 65, wiederkehrende Arbeiten zu rationalisieren. Insgesamt ergibt sich ein großer Anwendungsbereich, siehe Tabelle, Seite 64.

Jedes Gerät wird für den konkreten Anwendungsfall ausgelegt und abhängig vom Werkstück mit flexiblen oder festen Induktoren ausgestattet. Die notwendigen Angaben sehen Sie in Tabelle, Seite 65.

Aufgrund seiner kompakten Bauweise ist das Gerät auch mobil einsetzbar. Deshalb kann das Gerät zum Werkstück gebracht werden. Es ist deshalb zum Beispiel auf Baustellen von Windkraftanlagen oder bei anderen großen Bauteilen, die schwierig zu transportieren sind, verwendbar.



Bild 1
Der flexible Induktor lässt
sich um das Bauteil wickeln

00017A53

Thermischer Ein- und Ausbau, Mittelfrequenztechnik



Bild 2
Festinduktor in der Demontage
von Labyrinthringen

Vielfältige Anwendung

Werkstücke	
Innenringe von Zylinderrollenlagern	Maschinenträger
Labyrinthringe	Zahnräder
Kupplungen	Rotationssymmetrische Stahlteile
Ringwalzen	Gehäuse
Mittelgroße bis sehr große Lager	–

Vorteile

Die Vorteile des Anwärmgerätes mit Mittelfrequenztechnik sind:

- Geeignet für den Einbau
- Geeignet für den Ausbau
- Arbeitsfrequenz von 10 kHz bis 25 kHz
- Wirkungsgrad des Generators größer als 90%
- Niedriger Energiebedarf
- Kurze Anwärmzeiten
- Zeit- und temperaturgesteuertes Anwärmen
- Automatisches Entmagnetisieren
- Flexible und feste Induktoren möglich
- Von innen und von außen am Bauteil verwendbar
- Weniger Netzanschlussleistung gegenüber Anwärmgeräten mit Netzfrequenz
- Nahezu geräuschlos
- Luftgekühltes System.



Bild 3
Festinduktor zur Demontage
von Radsatzlagern

Anwendung

Beispiele für den Einsatz der Mittelfrequenztechnik sind:

- Anwärmen von Lagern beim Ein- und Ausbau
- Serienmäßige Demontage von Lagerinnenringen und Labyrinth-
ringen, zum Beispiel bei Radsatzlagern in Schienenfahrzeugen,
Bild 2, Seite 64
- Ausbau von Lagerinnenringen aus Fahrmotoren von Schienen-
fahrzeugen
- Anwärmen von großen Bauteilen, zum Beispiel von Lagern oder
Lagersitzen in Windkraftanlagen
- Anwärmen von Walzringen und Kupplungen, zum Beispiel
im Stahlwerk
- Lösen von Schrumpfverbindungen.

Notwendige Daten für Anfragen

Bestellangaben
Lagerabmessungen, wenn möglich mit Zeichnungen
Darstellung der Umgebungsstruktur
Angaben zum Passungsverhältnis
Beschreibung des Montageprozesses und seine Häufigkeit
Stromanschluss
Umgebungsbedingungen
Ihre Adresse

Weitere Informationen

- Ausführliche Informationen siehe TPI 217, FAG-Anlagen zum
thermischen Einbau und Ausbau, Mittelfrequenztechnik
- Anfragen: industrial-services@schaeffler.com,
+49 2407 9149-66.

Produktübersicht Messen und Prüfen

Fühlerlehren Kegellehrenringe

FEELER-GAUGE-100,
FEELER-GAUGE-300



KLR



Kegelmessgeräte

MGK133



MGK132



Bügelmessgeräte

SNAP-GAUGE



Hüllkreismessgeräte

MGI21



MGA31



Messen und Prüfen



Merkmale Mit den Fühlerlehren und Messgeräten kann die Fertigung von Lager-
sitzen und die Montage von Lagern kontrolliert werden.

Fühlerlehren Fühlerlehren FEELER-GAUGE, siehe Tabelle, dienen zum Ermitteln
der radialen Lagerluft, insbesondere bei der Montage auf kegeligen
Wellensitzen und auf Spann- und Abziehhülsen.

Lieferbare Fühlerlehren

Kurzzeichen	Blattlänge mm	Blattdicke mm		
FEELER-GAUGE-100	100	0,03	0,08	0,14
		0,04	0,09	0,16
		0,05	0,1	0,18
		0,06	0,12	0,2
		0,07	–	–
FEELER-GAUGE-300	300	0,03	0,12	0,2
		0,04	0,13	0,25
		0,05	0,14	0,3
		0,06	0,15	0,35
		0,07	0,16	0,4
		0,08	0,17	0,45
		0,09	0,18	0,5
		0,1	0,19	–

Kegellehringe und Kegelmessgeräte Mit diesen Lehren und Geräten werden in der Fertigung kegelige
Lagersitze geprüft. Das ist notwendig, damit die Passflächen von
Lager und Lagersitz gut übereinstimmen.

Außer Kegellehrringen gibt es Messgeräte für unterschiedliche
Kegelwinkel.

Kegellehrringe Kegellehrringe KLR sind die einfachste Möglichkeit für kleine Lager,
den Lagersitz zu prüfen. Mit Tuschieern stellt man fest, wie gut
Lehrring und Lagersitz übereinstimmen. Der Lagersitz wird so lange
bearbeitet, bis der Lehrring auf seiner ganzen Breite trägt. Die Innen-
ringe von Lagern sind nicht geeignet, weil sie beim Tuschieern
beschädigt werden können.

Kegellehrringe gibt es in Ausführungen für Kegeldurchmesser von
30 mm bis 240 mm.

Bestellbeispiel Kegellehrring für Lager mit 100 mm Bohrung und 37 mm Kegellänge,
zum Beispiel zweireihige Zylinderrollenlager NN3020-AS-K

Bestellbezeichnung **KLR-D100-L37**

Messen und Prüfen

Kegelmessgerät für Kegel 1:12 und 1:30

Das Kegelmessgerät MGK133 dient zum Messen von Außenkegeln 1:12 und 1:30 mit einem Kegeldurchmesser von 27 mm bis 205 mm. Die Reproduzierbarkeit der Messergebnisse liegt unter 1 μm .

Das Messgerät liegt mit vier gehärteten und polierten Bolzen auf dem Werkstück. Diese Bolzen sowie ein Anschlag legen die Position des Messgeräts auf dem Kegel fest. Der Anschlag kann auf der Vorder- oder auf der Rückseite angebracht werden.

Im Gerät befinden sich zwei bewegliche Messbügel. Einer greift den kleinen, der andere den großen Kegeldurchmesser ab. Der Abstand zwischen den Messbügeln ist festgelegt. Die Abweichung des Kegeldurchmessers vom Sollwert wird in beiden Messebenen von einem Feinzeiger angezeigt.

Das Messgerät wird auf einem Lehrkegel eingestellt (Lieferung auf Anfrage).

Bestellbezeichnung

Auf Anfrage

Kegelmessgerät für Kegelwinkel 0° bis 6°

Das Kegelmessgerät MGK132 dient zum Messen von Außenkegeln mit Kegelwinkel 0° bis 6° und einem Kegeldurchmesser von 90 mm bis 360 mm.

Die Reproduzierbarkeit der Messergebnisse liegt unter 1 μm .

Das Messgerät liegt mit vier gehärteten, geschliffenen und geläpften Leisten auf dem Werkstück. Die Leisten bilden einen Winkel von 90°. Durch einen Anschlag an der Vorder- oder Rückseite ist die Position des Messgeräts auf dem Kegel festgelegt.

Zwischen den Auflageleisten läuft der Messschlitten. Eine Messuhr im Gehäuse wirkt gegen den Messschlitten und zeigt die Abweichung des Kegeldurchmessers vom Sollwert an. Ein Feinzeiger am Messschlitten zeigt die Abweichung des Kegels vom Sollwert an. Das Messgerät wird auf einem Lehrkegel eingestellt (Lieferung auf Anfrage).

Bestellbezeichnung

Auf Anfrage

Bügelmessgeräte

Mit Bügelmessgeräten SNAP-GAUGE, siehe Tabelle, kann der Durchmesser von zylindrischen Werkstücken direkt an der Werkzeugmaschine geprüft werden. Das Bügelmessgerät dient auch zum Einstellen des Hüllkreismessgeräts MG121.

Das Bügelmessgerät arbeitet als Vergleichsmessgerät. Es wird mit Maßscheiben eingestellt. Danach lässt sich die Abweichung vom eingestellten Maß ermitteln.



Lieferbare Bügelmessgeräte

Kurzzeichen	Durchmesserbereich	
	min. mm	max. mm
SNAP-GAUGE-30/60	30	60
SNAP-GAUGE-60/100	60	100
SNAP-GAUGE-100/150	100	150
SNAP-GAUGE-150/200	150	200
SNAP-GAUGE-200/250	200	250
SNAP-GAUGE-250/300	250	300

Als Zubehör sind Maßscheiben für viele Durchmesser erhältlich.

Bestellbeispiel Bügelmessgerät für Wellendurchmesser 120 mm
Bestellbezeichnung **SNAP-GAUGE-100/150**

Bestellbeispiel Maßscheibe für Wellendurchmesser 120 mm
Bestellbezeichnung **SNAP-GAUGE.MASTER120**

Messen und Prüfen

Hüllkreismessgeräte

Mit Hilfe von Hüllkreismessgeräten, siehe Tabelle, kann die Radialluft oder die Vorspannung von Zylinderrollenlagern eingestellt werden.

Lieferbare Hüllkreismessgeräte

Kurzzeichen	Bauart	Für Lager	
		von	bis
MGI21	für Zylinderrollenlager mit abziehbarem Innenring	NNU4920-K	NNU4948-K
		NNU4920	NNU4948
MGA31	für Zylinderrollenlager mit abziehbarem Außenring	NN3006-K	NNU3048-K
		N1006-K	N1048-K

Lager mit abziehbaren Innenringen

Das Hüllkreismessgerät MGI21 misst mit zwei gehärteten und feingeschliffenen Flächen den Innenhüllkreis eines Rollenkranzes. Eine Messfläche ist beweglich.

Vor dem Messen wird das Messgerät auf den Innenhüllkreis des Rollenkranzes eingestellt. Für das Einstellen ist ein Bügelmessgerät notwendig, zum Beispiel SNAP-GAUGE.

Nach dem Einbau des Außenringes mit Rollenkranz ermittelt man den Hüllkreisdurchmesser mit dem Messgerät MGI in einer Vergleichsmessung.

Bei einem Lager mit kegeliger Bohrung errechnet man anhand der Hüllkreismessung seine Position auf dem Kegelsitz der Welle. Beim Einbau wird das Lager an diese Position geschoben. Daraus ergibt sich die Lagerluft oder die Vorspannung.

Bei Lagern mit zylindrischer Bohrung verwendet man vorgeschliffene Innenringe (Nachsetzzeichen F12) und schleift sie auf den notwendigen Lagerdurchmesser fertig.

Bestellbeispiel
Bestellbezeichnung

Hüllkreismessgerät für Zylinderrollenlager NNU4920
MGI21-NNU4920

Lager mit abziehbaren Außenringen

Beim Hüllkreismessgerät MGA31 messen zwei gehärtete und feingeschliffene Flächen den Außenhüllkreis des Rollenkranzes.

Das Messgerät wird auf den Laufbahndurchmesser des montierten Außenrings eingestellt. Dieses Maß ermittelt man mit einem handelsüblichen Innenmessgerät.

Danach wird die kegelige Welle mit vormontiertem Innenring und Rollenkranz in das Messgerät eingeführt. Die Welle wird mithilfe des Hydraulikverfahrens im Innenring so weit axial verschoben, bis die gewünschte Radialluft oder Vorspannung erreicht ist.

Bestellbeispiel
Bestellbezeichnung

Hüllkreismessgerät für Zylinderrollenlager NN3006-K
MGA31-NN3006



Produktübersicht Hilfsmittel

Transport- und Montagewerkzeug

BEARING-MATE



Handschuhe

GLOVE-PRO, GLOVE-PRO-CUT,
GLOVE-PRO-TEMP



Montagepaste

ARCANOL-MOUNTINGPASTE



Korrosionsschutzöl

ARCANOL-ANTICORROSIONOIL



Hilfsmittel



Merkmale Hilfsmittel unterstützen bei der Lagerung, Transport und Montage von Wälzlagern.

Transport- und Montagewerkzeug Das Transport- und Montagewerkzeug BEARING-MATE, siehe Tabelle, ist ein Hilfsmittel für die einfache Handhabung von mittelgroßen und großen Wälzlagern. Auch beim Aufwärmen der Lager vor der Montage ist es einsetzbar.

Das Werkzeug besteht aus zwei Handgriffen und zwei Stahlbändern. Die Stahlbänder werden fest um den Außenring des Lagers gespannt. Beim Transport von Pendelrollen- und Pendelkugellagern sichern mitgelieferte Haltebügel die Innenringe gegen Verkippen.

Das Lager wird mit dem Werkzeug entweder von zwei Personen oder mit einem Kran getragen. Beim Transport mit dem Kran kann das Lager, das mit dem Werkzeug an den Trageriemen hängt, in jede beliebige Position gedreht werden.

Während des Anwärmens kann das Lager im Werkzeug bleiben. Es dehnt sich in gleichem Maß wie das Lager aus.

Das Werkzeug ist nutzbar bei Lagern bis zu einem Gewicht von 500 kg und bei Temperaturen bis zu +160 °C.

Lieferbare Werkzeuge

Kurzzeichen	Lageraußendurchmesser		Masse des Werkzeuges kg
	mm		
	von	bis	
BEARING-MATE250-450	250	450	6,3
BEARING-MATE450-650	450	650	6,4
BEARING-MATE650-850	650	850	6,5

Bestellbeispiel Transport- und Montagewerkzeug für Lager mit Außendurchmesser von 250 mm bis 450 mm mit 2 kurzen Haltebügeln und einem Paar Handschuhe GLOVE-PRO-CUT

Bestellbezeichnung **BEARING-MATE250-450**

Hilfsmittel

Zubehör Haltebügel	2 lange Haltebügel gegen Verkippen der Innenringe von Pendelrollenlagern
Bestellbezeichnung	BEARING-MATE-LOCKBAR270
Zubehör Tragriemen	2 Tragriemen, 1 m lang
Bestellbezeichnung	BEARING-MATE.SLING-1M
Zubehör Kleinteil-Beutel	Kleinteile-Beutel
Bestellbezeichnung	BEARING-MATE.SERVICE-KIT
Handschuhe	Die wärmebeständigen Handschuhe eignen sich besonders für die Handhabung angewärmter Wälzlager oder anderer angewärmter Bauteile beim Ein- und Ausbau. Die Handschuhe sind schnittfest und strapazierfähig.
Beständig bis +150 °C	Handschuhe GLOVE-PRO sind beständig bis +150 °C.
Bestellbezeichnung	GLOVE-PRO
Beständig bis +200 °C	Steht der Schutz der Hände vor hohen Temperaturen im Vordergrund, eignen sich die isolierenden Handschuhe GLOVE-PRO-TEMP. Sie bestehen aus mehreren Lagen, sind baumwollfrei, ölbeständig und für Temperaturen bis zu +200 °C geeignet. Die Handschuhe sind nicht brennbar und auch wärmebeständig, wenn sie feucht sind. Sie sind nach DIN EN 388 gegen mechanische sowie nach DIN EN 407 gegen thermische Einwirkungen zugelassen.
Bestellbezeichnung	GLOVE-PRO-TEMP
Beständig bis +250 °C, sehr schnittfest	Steht neben dem starken Schutz vor hohen Temperaturen der Schutz vor scharfen Graten und Kanten im Vordergrund, eignen sich die besonders schnittfesten Handschuhe GLOVE-PRO-CUT. Sie bestehen aus mehreren Lagen, sind ölbeständig und für Temperaturen bis zu +250 °C geeignet. Die Handschuhe sind nicht brennbar und auch wärmebeständig, wenn sie feucht sind. Sie sind nach DIN EN 388 gegen mechanische sowie nach DIN EN 407 gegen thermische Einwirkungen zugelassen.
Bestellbezeichnung	GLOVE-PRO-CUT

Montagepaste

Die Montagepaste, siehe Tabelle, erleichtert das Aufpressen der Lagerringe und verhindert Stick-Slip-Effekte, Fressriefen, Verschleiß und Passungsrost. Sie schützt vor Korrosion.

Der Einsatzbereich liegt zwischen -30 °C und $+150\text{ °C}$.

Die Paste ist beständig gegen Wasser, Wasserdampf und viele alkalische und saure Medien.



Lieferbare Montagepasten

Kurzzeichen	Gebinde
ARCANOL-MOUNTINGPASTE-70G	Tube mit 70 g
ARCANOL-MOUNTINGPASTE-250G	Tube mit 250 g
ARCANOL-MOUNTINGPASTE-400G	Kartusche mit 400 g
ARCANOL-MOUNTINGPASTE-1KG	Dose mit 1 kg

Korrosionsschutzöl

Dieses Öl schützt ausgepackte Lager. Auch andere blanke Metallflächen, zum Beispiel an Geräten und Maschinen, lassen sich bei Lagerung im Innenraum langfristig vor Korrosion schützen.

Aus Wälzlagern braucht man das Korrosionsschutzöl in der Regel nicht auszuwaschen. Es verhält sich zu allen marktüblichen Wälzlagerfetten und -ölen neutral.

Das Öl ist mit alkalischen Lösungsmitteln oder Neutralreiniger entfernbar.

Bestellbeispiel Spraydose mit 0,4 l Inhalt

Bestellbezeichnung **ARCANOL-ANTICORROSIONOIL-400G**

FAG



Produkte: Schmierung

Produkte: Schmierung

	Seite
Schmierstoffe	
Matrix	
Mehrzweckfette	80
Fette für hohe Lasten.....	80
Fette für große Temperaturbereiche	82
Spezialfette	82
Merkmale	
Wälzlagerfette Arcanol	84
Schmiergeräte	
Produktübersicht.....	86
Merkmale	
Automatische Nachschmiergeräte	88
Fettdosierpistolen	92
Servicepumpe für Windkraftanlagen	92
Fettpumpen	93



Mehrzweckfette

Kurzzeichen	Verdicker	Grundöl	Grundöl- viskosität bei +40 °C mm ² /s	Konsis- tenz NLGI	Gebrauchs- temperatur	
					°C	
					von	bis
MULTIOP	Lithium- seife	teilsyntheti- sches Öl	82	2	-50 ¹⁾	+140
MULTI2	Lithium- seife	Mineralöl	110	2	-30	+120
MULTI3	Lithium- seife	Mineralöl	110	3	-20	+120

Bedeutung der Symbole

- ++ sehr gut geeignet
- + gut geeignet
- o geeignet
- weniger geeignet
- nicht geeignet

Fette für hohe Lasten

Kurzzeichen	Verdicker	Grundöl	Grundöl- viskosität bei +40 °C mm ² /s	Konsis- tenz NLGI	Gebrauchs- temperatur	
					°C	
					von	bis
LOAD150	Lithium- komplex- seife	Mineralöl	160	2	-20	+140
LOAD220	Lithium- Calcium- seife	Mineralöl	245	1 – 2	-20	+140
LOAD400	Lithium- Calcium- seife	Mineralöl	400	2	-30 ¹⁾	+130
LOAD460	Lithium- Calcium- seife	Mineralöl	400	1	-30 ¹⁾	+130
LOAD1000	Lithium- Calcium- seife	Mineralöl	1 000	2	-20	+130

Bedeutung der Symbole

- ++ sehr gut geeignet
- + gut geeignet
- o geeignet
- weniger geeignet
- nicht geeignet

¹⁾ Messwerte nach Schaeffler-FE8-Tieftemperaturprüfung.

Dauer- grenz- temperatur °C	Charakteristische Anwendungen	Temperaturen		Geringe Reibung, hohe Drehzahl	Hohe Last, niedrige Drehzahl	Schwin- gungen	Unter- stützung der Abdichtung	Nach- schmier- barkeit
		tiefe	hohe					
+85	Kugel- und Rollenlager in Walzwerken, Baumaschinen, Kfz, Spinn- und Schleifspindeln	++	+	+	++	+	o	++
+75	Kugellager bis zu 62 mm Außendurchmesser in kleinen Elektromotoren, Land- und Baumaschinen, Haushaltsgeräten	+	o	o	o	o	o	++
+75	Kugellager ab 62 mm Außendurchmesser in großen Elektromotoren, Land- und Baumaschinen, Lüftern	+	o	o	o	+	+	+

Dauer- grenz- temperatur °C	Charakteristische Anwendungen	Temperaturen		Geringe Reibung, hohe Drehzahl	Hohe Last, niedrige Drehzahl	Schwin- gungen	Unter- stützung der Abdichtung	Nach- schmier- barkeit
		tiefe	hohe					
+90	Kugel-, Rollen- und Nadellager, Linearführungen in Werkzeugmaschinen	o	+	-	++	+	+	+
+80	Kugel- und Rollenlager in Walzwerksanlagen, Schienenfahrzeugen, Papiermaschinen	o	o	-	++	+	+	+
+80	Kugel- und Rollenlager in Bergwerksmaschinen, Baumaschinen, Windkraftanlagenhauptlager	o	o	-	++	+	+	+
+80	Kugel- und Rollenlager, Windkraftanlagen, Lager mit Bolzenkäfig	+	o	-	++	+	-	+
+80	Kugel- und Rollenlager in Bergwerksmaschinen, Baumaschinen, Zementanlagen	o	o	--	++	+	+	+

Fette für große Temperaturbereiche

Kurzzeichen	Verdicker	Grundöl	Grundölviskosität bei +40 °C mm ² /s	Konsistenz NLGI	Gebrauchstemperatur °C	
					von	bis
TEMP90	Polyharnstoff	teilsynthetisches Öl	148	3	-40	+160
TEMP110	Lithiumkomplexseife	teilsynthetisches Öl	130	2	-40	+160
TEMP120	Polyharnstoff	teilsynthetisches Öl	400	2	-30	+180
TEMP200	PTFE	fluorisiertes Polyetheröl	550	2	-30	+250

Bedeutung der Symbole

- ++ sehr gut geeignet
- + gut geeignet
- o geeignet
- weniger geeignet
- nicht geeignet

Spezialfette

Kurzzeichen	Verdicker	Grundöl	Grundölviskosität bei +40 °C mm ² /s	Konsistenz NLGI	Gebrauchstemperatur °C	
					von	bis
SPEED2,6	Lithiumkomplexseife	synthetisches Öl	25	2 – 3	-40	+120
VIB3	Lithiumkomplexseife	Mineralöl	170	3	-30	+150
BIO2	Lithium-Calciumseife	synthetisches Öl	55	2	-30	+120
FOOD2	Aluminiumkomplexseife	synthetisches Öl	150	2	-30	+120
CLEAN-M	Polyharnstoff	Ester	103	2	-30	+180
MOTION2	Lithiumseife	synthetisches Öl	50	2	-40	+130

Bedeutung der Symbole

- ++ sehr gut geeignet
- + gut geeignet
- o geeignet
- weniger geeignet
- nicht geeignet

Dauer- grenz- temperatur °C	Charakteristische Anwendungen	Temperaturen		Geringe Reibung, hohe Drehzahl	Hohe Last, niedrige Drehzahl	Schwin- gungen	Unter- stützung der Abdichtung	Nach- schmier- barkeit
		tiefe	hohe					
+90	Kugel- und Rollenlager in Kupplungen, Elektromotoren, Kfz	++	+	o	o	o	+	+
+110	Kugel- und Rollenlager in Elektro- maschinen, Kfz	++	++	+	o	o	o	o
+120	Kugel- und Rollenlager in Stranggieß- anlagen, Papiermaschinen	+	++	-	++	o	+	o
+200	Kugel- und Rollenlager in Laufrollen für Backautomaten, Ofenwagen und chemische Anlagen, Kolbenbolzen in Kompressoren	+	++	--	+	o	o	o

Dauer- grenz- temperatur °C	Charakteristische Anwendungen	Temperaturen		Geringe Reibung, hohe Drehzahl	Hohe Last, niedrige Drehzahl	Schwin- gungen	Unter- stützung der Abdichtung	Nach- schmier- barkeit
		tiefe	hohe					
+70	Kugellager in Werkzeugmaschinen, Spindellager, Rundtischlager, Instrumentenlager	++	o	++	--	-	o	o
+90	Kugel- und Rollenlager in Blattverstellung in Rotoren von Windkraftanlagen, Verpackungsmaschinen, Schienenfahr- zeugen	+	+	-	+	++	+	-
+80	Kugel- und Rollenlager in umwelt- gefährdenden Anwendungen	o	o	o	o	o	o	++
+70	Kugel- und Rollenlager in Anwendungen mit Lebensmittelkontakt (NSF-H1-Registrierung, Kosher- bzw. Halal-Zertifizierung)	+	-	o	o	o	o	++
+90	Kugel-, Rollen- und Nadellager sowie Linearführungen in Reinraum- anwendungen	++	++	o	o	o	o	+
+70	Kugel- und Rollenlager im oszillierenden Betrieb, Drehverbindungen in Windkraft- anlagen	++	o	-	+	++	+	o

Schmierstoffe

Merkmale

Schmierstoffe, die Schaeffler anbietet, sind für die Lagerungstechnik ausgelegt und getestet.

Wälzlagerfette Arcanol

Die Wälzlagerfette Arcanol bieten sehr gute Voraussetzungen für ein günstiges Laufverhalten der Lager sowie für eine lange Gebrauchsdauer und hohe Betriebssicherheit der Lagerung. Das Schmierstoffprogramm ist so gestuft, dass damit nahezu alle Anwendungsbereiche abgedeckt sind.

Mit modernen Prüfverhalten und Prüfsystemen wurde der Anwendungsbereich der Arcanol-Fette bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen und mit Wälzlagern aller Bauarten ermittelt. Wälzlagerfette Arcanol haben in allen Bereichen bessere Eigenschaften als Normalfette, *Bild 1*.

L = Lebensdauer
n = Drehzahl
R = Mischreibung
t = Schmierfrist

① Normalfett

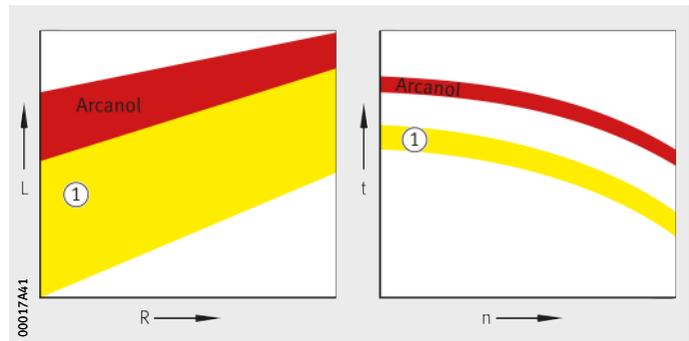


Bild 1
Eigenschaften von Schmierstoffen

Gebindegrößen der Fette

Arcanolfett ¹⁾	Tube		Kartusche 400 g	Dose 1 kg
	70 g	250 g		
MULTITOP	–	●	●	●
MULTI2	–	●	●	●
MULTI3	–	●	●	●
LOAD150	–	–	●	●
LOAD220	–	–	●	●
LOAD400	–	–	●	●
LOAD460	–	–	●	●
LOAD1000	–	–	–	–
TEMP90	–	–	●	●
TEMP110	–	–	●	●
TEMP120	–	–	–	●
TEMP200	●	–	–	●
SPEED2,6	–	●	●	●
VIB3	–	–	●	●
BIO2	–	–	●	●
FOOD2	–	–	●	●
MOTION2	–	–	●	●
MOUNTINGPASTE	●	●	●	●

¹⁾ Weitere Gebinde sind auf Anfrage lieferbar.

Gebindegrößen der Fette (Fortsetzung)

Arcanolfett ¹⁾	Eimer			Hobbock		Fass
	5 kg	12,5 kg	15 kg	25 kg	50 kg	180 kg
MULTITOP	●	●	–	●	–	●
MULTI2	●	●	–	●	–	●
MULTI3	●	●	–	●	–	●
LOAD150	–	●	–	–	●	–
LOAD220	–	●	–	●	–	●
LOAD400	●	●	–	●	●	●
LOAD460	●	●	–	●	●	●
LOAD1000	●	–	–	●	●	●
TEMP90	●	–	–	●	–	●
TEMP110	–	–	–	–	●	–
TEMP120	●	–	–	●	–	–
TEMP200	–	–	–	–	–	–
SPEED2,6	–	–	–	●	–	–
VIB3	–	–	–	●	●	–
BIO2	–	●	–	●	–	–
FOOD2	●	●	●	●	●	●
MOTION2	●	●	–	●	●	●
MOUNTINGPASTE	–	–	–	–	–	–

¹⁾ Weitere Gebinde sind auf Anfrage lieferbar.

Weitere Informationen

- Ausführliche Informationen siehe TPI 168, Wälzlagerfette Arcanol.
- Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.

Produktübersicht Schmiergeräte

Schmierstoffgeber

CONCEPT2



Schmiersystem

CONCEPT8



Fettdosierpistolen

ARCA-PUMP-BARREL.GUN-METER



Service-Pumpen für Windkraftanlagen

ARCA-PUMP-WIND-SERVICE-KIT



Fettpumpen
Fettdosieranlagen
Fasspumpen

ARCA-PUMP



ARCA-PUMP-BARREL



Fetthebelpressen

ARCA-GREASE-GUN



Schmiergeräte

Merkmale	<p>Wälzlager werden von Schmierstoffgebern oder Schmierensystemen automatisch mit der richtigen Menge Schmierstoff versorgt. Das beugt der häufigsten Ausfallursache von Wälzlagern vor: unzureichender oder falscher Schmierung. Etwa 90% der Lager werden mit Fett geschmiert. Durch Nachschmieren mit der richtigen Fettmenge in den passenden Intervallen wird die Standzeit der Wälzlager deutlich verlängert. Für manuelles Nachschmieren eignen sich Fettpressen.</p>
Automatische Nachschmiergeräte	<p>Mit automatischen Nachschmiergeräten wird frischer Schmierstoff in abgestimmter Menge zum richtigen Zeitpunkt an die Kontaktstellen des Wälzlagers gefördert. Die Geräte halten die Schmier- und Wartungsintervalle ein und vermeiden eine Unter- oder Überversorgung mit Fett. Die Stillstandszeiten der Anlage werden kürzer, die Instandhaltungskosten geringer.</p> <p>Nachschmiergeräte werden auf die Lagerstellen abgestimmt ausgewählt. Sie sind vielseitig einsetzbar, zum Beispiel bei E-Motoren, Getrieben, Pumpen, Verdichtern und Gebläsen, in Linearsystemen, Förderanlagen oder Werkzeugmaschinen.</p>
Schmierstoffgeber CONCEPT2	<p>Dieser Schmierstoffgeber der Schutzklasse IP65 ist sehr kompakt gebaut. Je nach Ausführung hat er einen oder zwei Pumpenkörper, die getrennt voneinander angesteuert werden können. So kann er eine oder zwei Schmierstellen mit Schmierstoff versorgen. LC-Einheiten sind in der Größe 250 cm³ erhältlich. Der Schmierstoffgeber wird entweder von einer Batterie oder über ein Netzteil mit Spannung versorgt. Er kann autark arbeiten oder optional von einer externen Steuerung geregelt werden.</p>
Vorteile	<p>Die Vorteile des Schmierstoffgebers sind:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Versorgung von bis zu zwei Schmierstellen■ Temperaturunabhängige Versorgung mit eingestellter Schmierstoffmenge■ Zuverlässige Kolbenpumpe als Förderpumpe■ Niedrigere Personalkosten im Vergleich zu manueller Nachschmierung■ Günstiges Preis-Leistungs-Verhältnis■ Einsatztemperatur von -20 °C bis +70 °C■ Unterschiedliche Schmierintervalle für jede Schmierstelle einstellbar■ Batterie- oder Netzbetrieb (DC 24 V) möglich■ Druckaufbau bis 50 bar■ Kopplung mit Maschinenbetrieb möglich■ Über externe Steuerung regelbar.

**Lieferbare Schmiersysteme
CONCEPT2**

Kurzzeichen	Ausführung
CONCEPT2-1P	Batterieversion mit einem Auslass
CONCEPT2-2P	Batterieversion mit zwei Auslässen
CONCEPT2-1P-24VDC	24-V-Version mit einem Auslass
CONCEPT2-2P-24VDC	24-V-Version mit zwei Auslässen

Lieferbare LC-Einheiten

Kurzzeichen	
ARCALUB-C2.LC250-MULTITOP	ARCALUB-C2.LC250-TEMP90
ARCALUB-C2.LC250-MULTI2	ARCALUB-C2.LC250-TEMP110
ARCALUB-C2.LC250-LOAD150	ARCALUB-C2.LC250-TEMP120
ARCALUB-C2.LC250-LOAD220	ARCALUB-C2.LC250-TEMP200
ARCALUB-C2.LC250-LOAD400	ARCALUB-C2.LC250-SPEED2,6
ARCALUB-C2.LC250-LOAD460	ARCALUB-C2.LC250-BIO2
ARCALUB-C2.LC250-LOAD1000	ARCALUB-C2.LC250-FOOD2
-	ARCALUB-C2.LC250-CLEAN-M

Weitere Informationen

- Auf Anfrage sind LC-Einheiten auch mit anderen Fetten lieferbar.



Schmiergeräte

Schmiersystem CONCEPT8

Dieses Einzel- und Mehrpunkt-Schmiersystem bietet eine hohe Variabilität. Je nach Ausführung hat es einen, zwei, drei oder vier Pumpenkörper, die getrennt voneinander angesteuert werden können. Jeder Pumpenkörper hat zwei Auslässe und somit können bis zu acht Schmierstellen flexibel mit nur einem Schmiersystem mit der jeweils erforderlichen Schmiermenge im korrekten Schmierintervall versorgt werden.

Das Schmiersystem CONCEPT8 ist für unterschiedlichste Einsatzbedingungen geeignet. Ausführungen für Linearsysteme, den Einsatz von Ölen als Schmierstoff oder mit interner Heizung sind außerdem erhältlich. Schmierstoffkartuschen (LC-Einheiten) versorgen das Gerät mit Schmierstoff. LC-Einheiten sind in der Größe 800 cm³ erhältlich.

Das Schmiersystem wird von einem Netzteil mit Spannung versorgt. Die Kopplung mit dem Maschinenbetrieb ist möglich. Werden die Spannungsversorgung von Maschine und Schmiersystem gekoppelt, dann ist das Nachschmierintervall immer betriebsstundenabhängig.

Vorteile

Die Vorteile des Schmiersystems sind:

- Geeignet für Öl und Fett bis NLGI 3
- Versorgung von bis zu acht Schmierstellen
- Temperaturunabhängige Versorgung mit eingestellter Schmierstoffmenge
- Zuverlässige Kolbenpumpe als Förderpumpe
- Niedrigere Personalkosten im Vergleich zu manueller Nachschmierung
- Günstiges Preis-Leistungs-Verhältnis
- Einsatztemperatur von -20 °C bis +70 °C
- Individuelle Schmierintervalle und Schmierstoffmengen einstellbar
- Niedrige Betriebsspannung von DC 24 V
- Druckaufbau bis 70 bar
- Kopplung mit Maschinenbetrieb möglich
- Über externe Steuerung regelbar.

**Lieferbare Schmiersysteme
CONCEPT8**

Kurzzzeichen	
CONCEPT8-1P	CONCEPT8-1P-CC
CONCEPT8-2P	CONCEPT8-2P-CC
CONCEPT8-3P	CONCEPT8-3P-CC
CONCEPT8-4P	CONCEPT8-4P-CC
CONCEPT8-1P-LIN	CONCEPT8-1P-OIL
CONCEPT8-2P-LIN	CONCEPT8-2P-OIL
CONCEPT8-3P-LIN	CONCEPT8-3P-OIL
CONCEPT8-4P-LIN	CONCEPT8-4P-OIL

LIN = Für Linearanwendungen
 CC = Mit interner Heizung
 OIL = Ölversion

Lieferbare LC-Einheiten

Kurzzzeichen	
ARCALUB-C8.LC800-MULTITOP	ARCALUB-C8.LC800-TEMP90
ARCALUB-C8.LC800-MULTI2	ARCALUB-C8.LC800-TEMP110
ARCALUB-C8.LC800-MULTI3	ARCALUB-C8.LC800-TEMP120
ARCALUB-C8.LC800-LOAD150	ARCALUB-C8.LC800-TEMP200
ARCALUB-C8.LC800-LOAD220	ARCALUB-C8.LC800-SPEED2,6
ARCALUB-C8.LC800-LOAD400	ARCALUB-C8.LC800-VIB3
ARCALUB-C8.LC800-LOAD460	ARCALUB-C8.LC800-BIO2
ARCALUB-C8.LC800-LOAD1000	ARCALUB-C8.LC800-FOOD2
-	ARCALUB-C8.LC800-CLEAN-M

Weitere Informationen

- Auf Anfrage sind LC-Einheiten auch mit anderen Fetten oder mit Ölen lieferbar
- Weiteres Zubehör auf Anfrage lieferbar
- Anfragen:
industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.

Schmiergeräte

Fettdosierpistolen

Die Fettdosierpistolen haben einen 4-stelligen Digitalzähler, der die Schmierstoffmenge in Gramm anzeigt. Das spezifische Gewicht des Schmierstoffs kann eingestellt werden.

Bestellbezeichnung

ARCA-PUMP-BARREL.GUN-METER

Service-Pumpen für Windkraftanlagen

Diese Servicepumpen, siehe Tabelle, eignen sich besonders für das Nachschmieren von Lagern in Windkraftanlagen. Sie bestehen aus einem stabilen Rahmen mit Rollen, einer elektrisch betriebenen Fettpumpe, einer Halterung für den Fettbehälter sowie einer Fettdosierpistole mit einem 4 m langen Schlauch.

Durch eine Hakenöse am Rahmen kann die Servicepumpe sicher in die Gondel transportiert werden. Mit den Rollen, eine davon feststellbar, kann das Gerät in der Gondel bewegt werden.

Die Servicepumpe ist bei Temperaturen von +10 °C bis +40 °C einsetzbar. Als Füllung sind die Fette Arcanol LOAD400, LOAD460 und MULTITOP in 12,5-kg-Eimern verwendbar.

Lieferbare Service-Pumpen für Windkraftanlagen

Kurzzeichen	Maximaler Förderdruck bar	Fördermenge cm ³ /min
ARCA-PUMP-WIND-SERVICE-KIT	200	280

Fettpumpen Fettpumpen werden pneumatisch, elektrisch oder manuell betrieben.

Fettdosieranlagen Fettdosieranlagen ARCA-PUMP, siehe Tabelle, dienen dem dosierten Befetten von Wälzlagern. Der Dosierbereich liegt zwischen 10 cm³ und 133 cm³ je Hub. Durch mehrmaliges Betätigen können auch größere Dosierbereiche abgedeckt werden. Mit einer pneumatisch angetriebenen, doppelt wirkenden Kolbenpumpe wird das Medium direkt aus dem Fettgebinde (25 kg oder 180 kg) über das Dosierventil zur Auftragsstelle gefördert.

Eine Fett-Dosieranlage besteht aus:

- Deckel
- Folgekolben
- Dosierventil
- Verbindungsschlauch Pumpe-Ventil
- Schlauch, 2,5 m lang
- Schmierpistole.

Lieferbare Fettdosieranlagen

Kurzzzeichen	Pumpen- über- setzung	Förder- menge cm ³ /min	Dosierbereich		Geeignet für Gebinde- größen kg
			min. cm ³	max. cm ³	
ARCA-PUMP-25	10:1	400	10	133	25
ARCA-PUMP-180	10:1	400	10	133	180

Fasspumpen Fasspumpen ARCA-PUMP-BARREL, siehe Tabelle, werden pneumatisch angetrieben und eignen sich dazu, große Mengen Fett mit hohem Druck über lange Strecken zu fördern. Die Fasspumpen können entweder als Förderpumpen für einzelne Befettungsstationen oder als Versorgungspumpe für Zentralschmieranlagen eingesetzt werden.

Lieferbare Fasspumpen

Kurzzzeichen	Pumpen- über- setzung	Förder- menge bei 6 bar g/min	Luft- verbrauch l/min	Geeignet für Gebinde- größen kg
ARCA-PUMP-BARREL-25-S	70:1	1 100	150	25
ARCA-PUMP-BARREL-50-S	70:1	1 100	150	50
ARCA-PUMP-BARREL-180-S	70:1	1 100	150	180

Zu den Fasspumpen sind als Zubehör lieferbar: Fassdeckel (Staubdeckel), Folgeplatte, Hochdruck-Förderschläuche und Fettdosierpistolen.

Schmiergeräte

Fetthebelpresse und Panzerschlauch

Mit der Fetthebelpresse, siehe Tabelle, können Wälzlager über Schmiernippel manuell nachgeschmiert werden.

Der Behälter der Fetthebelpresse kann mit 500 g loseem Fett oder mit einer 400-g-Kartusche gefüllt werden. Die Kartusche muss DIN 1284 entsprechen (Durchmesser 53,5 mm, Länge 235 mm).

Die Fetthebelpresse wird über einen Panzerschlauch an den Schmiernippel angeschlossen. Der Panzerschlauch muss separat bestellt werden, siehe Tabelle. Das Anschlussgewinde ist G^{1/8}. Der Panzerschlauch hat eine Hydraulikgreifkupplung zum Anschluss an Kegelschmiernippel nach DIN 71412.

Alternativ kann der Panzerschlauch auch mit einem Anschluss für zylindrische Schmiernippel nach DIN 3404 ausgestattet sein.

Statt der Hydraulikgreifkupplung können auch Schiebekupplungen für Flachschiernippel nach DIN 3404 oder andere Mundstücke angeschlossen werden. Diese Anschlussstücke sind im Fachhandel erhältlich.

Lieferbare Fetthebelpressen

Kurzzeichen	Maximaler Förderdruck bar	Fördermenge je Hub cm ³
ARCA-GREASE-GUN	800	2

Lieferbare Panzerschläuche

Kurzzeichen	Länge mm	Anschluss
ARCA-GREASE-GUN.HOOK-ON-HOSE	300	zylindrische Schmiernippel mit Kopf 16 mm nach DIN 3404
ARCA-GREASE-GUN.HOSE	300	Kegelschmiernippel nach DIN 71412



Produkte: Zustandsüberwachung



Produkte: Zustandsüberwachung

		Seite
Ausrichten	Produktübersicht.....	98
	Merkmale	
	Riemenscheibenausrichtgerät Top-Laser SMARTY2	99
	Riemenspannungsmessgerät Top-Laser TRUMMY2.....	101
	Wellenausrichtgerät Top-Laser EQUILIGN	103
	Passplatten Top-Laser SHIM.....	108
Betriebszustand kontrollieren	Produktübersicht.....	110
	Merkmale	
	Infrarotthermometer TempCheck PLUS	111
	Infrarotthermometer TempCheck PRO	112
	Digital-Handtachometer FAG TACHOMETER	114
	Horchgerät SOUND-CHECK.....	115
Schwingungen diagnostizieren	Produktübersicht.....	116
	Merkmale	
	Überwachungsgeräte – Offline und Online.....	117
	Weltweiter Service	117
	Schwingungsmessgerät Detector III	117
	Online-Überwachungssystem SmartCheck.....	120
	Online-Überwachungssystem DTECT X1 _s	121
	Online-Überwachungssystem WiPro _s	122
	Online-Überwachungssystem ProCheck.....	123
Weitere Überwachungssysteme.....	123	
Bauteile überwachen	Produktübersicht.....	124
	Merkmale	
	Online-Überwachungssystem ProTorq	125
Schmierstoff überwachen	Produktübersicht.....	126
	Merkmale	
	Fettsenor GreaseCheck.....	127
	Ölsensor Wear Debris Check.....	128



Produktübersicht Ausrichten

Riemenscheibenausrichtgerät
Top-Laser SMARTY2

Riemenspannungsmessgerät
Top-Laser TRUMMY2

LASER-SMARTY2



LASER-TRUMMY2



Wellenausrichtgerät
Top-Laser EQUILIGN

Passplatten
Top-Laser SHIM

LASER-EQUILIGN



LASER-SHIM



Ausrichten

Merkmale

Diese Produkte unterstützen Sie dabei, Wellen und Riemenscheiben auszurichten und Riemenspannungen zu prüfen.

Riemenscheibenausrichtgerät FAG Top-Laser SMARTY2

Der FAG Top-Laser SMARTY2 ist ein Linienlaser zum Ausrichten von Riemenscheiben und Kettenrädern mit einem Durchmesser größer als 60 mm.

Das Ausrichten von Riemenscheiben und Kettenrädern senkt den Verschleiß und Energieverlust an Zugmitteltrieben, deren Lagern und Dichtungen. Es entsteht weniger Wärme, die Laufzeit und Zuverlässigkeit der Maschinen steigen.

Die Merkmale des Linienlasers sind:

- Parallelität und Winkelfehler beider Scheiben werden angezeigt.
- Sowohl horizontal als auch vertikal montierte Riemenscheiben können ausgerichtet werden.
- Das Ausrichten ist wesentlich schneller und genauer als bei herkömmlichen Methoden.
- Zum Ausrichten ist nur eine Person erforderlich.
- Das Messgerät haftet magnetisch an den Scheiben.

Der Laser ist deutlich auf den Zielmarken zu erkennen. Wenn sich durch Justagen die Laserlinie mit den Schlitzen der Zielmarken deckt, ist die Maschine korrekt ausgerichtet.

Die Zielmarken sind in optischer und elektronischer Ausführung erhältlich, *Bild 1*. Bei elektronischen Zielmarken werden die Justagewerte in Echtzeit im digitalen Display angezeigt. Winkelfehler werden in Grad, der Parallelitätsversatz wird in Millimeter dargestellt.

Vorsicht 

Nicht in den Laserstrahl sehen und nicht den Laserstrahl in die Augen anderer Menschen richten!



Bild 1
Elektronische Zielmarke

Ausrichten

Alle Teile werden in einem gefütterten Etui geliefert, *Bild 2*.

Lieferumfang 1 Sender
2 optische Zielmarken, magnetisch haftend
1 Batterie
1 gefüttertes Etui

Bestellbezeichnung **LASER-SMARTY2**

- ① Sender
- ② Optische Zielmarke
- ③ Batterie
- ④ Etui, gefüttert

Bild 2
Lieferumfang
FAG Top-Laser SMARTY2



Ersatzteil 1 optische Zielmarke, magnetisch haftend

Bestellbezeichnung **LASER-SMARTY2.TARGET**

Zubehör 1 elektronische Zielmarke, magnetisch haftend

1 Koffer

Bestellbezeichnung **LASER-SMARTY2.TARGET-DIGITAL**

Riemenspannungsmessgerät FAG Top-Laser TRUMMY2

Der robuste und handliche FAG Top-Laser TRUMMY2 ist ein optisch-elektronisches Handmessgerät zur Messung der Riemenspannung (Trumkraft).

Die richtige Riemenspannung ist eine wesentliche Voraussetzung für eine maximale Lebensdauer des Riementriebs. Ferner verringert sich der Verschleiß der Antriebskomponenten, die Energiekosten sinken und die Wirtschaftlichkeit steigt.

Der FAG Top-Laser TRUMMY2 besteht aus einer kabellosen Messsonde zum Direktanschluss, einer Messsonde mit Kabel für schwer zugängliche Stellen und einem Handbediengerät, das die relevanten Kenngrößen zur Riemenspannung als Frequenz in Hz oder Kraft in N anzeigt.

Vorsicht ⚠

Nicht in den Laserstrahl sehen und nicht den Laserstrahl in die Augen anderer Menschen richten!

Die einfache und sichere Bedienung ist mehrsprachig.

Alle Teile des Riemenspannungsmessgeräts werden in einem Koffer verpackt geliefert, *Bild 3*.

Lieferumfang
1 Handbediengerät
1 Messsonde zum Direktanschluss
1 Messsonde mit Kabel
1 Koffer

Bestellbezeichnung **LASER-TRUMMY2**

- ① Handbediengerät
- ② Messsonde, Direktanschluss
- ③ Messsonde, Kabelanschluss
- ④ Koffer

Bild 3
Lieferumfang
FAG Top-Laser TRUMMY2



Das Riemenspannungsmessgerät sollte mindestens alle 2 Jahre kalibriert werden. Hierzu den FAG Top-Laser TRUMMY2 einschicken.

Dienstleistung Kalibrierung
Bestellbezeichnung **LASER-TRUMMY.CALI-CHECK**

Ausrichten

Anwendung Vor dem Berechnen der Riemen­spannung werden Riemen­masse und -länge eingegeben. Anschließend wird der Riemen zum Schwingen gebracht. Mit Hilfe von getaktetem Laserlicht misst das Gerät die Eigenfrequenz und ermittelt daraus die Riemen­spannung, *Bild 4*. Diese Technik ist im Vergleich zum Messen mit Schallwellen weniger störanfällig.



- ① Riemen
- ② TRUMMY2, kabellose Messsonde

Bild 4
Messung

Wellenausrichtgerät FAG Top-Laser EQUILIGN

Der FAG Top-Laser EQUILIGN, *Bild 5*, ist ein Ausrichtsystem für gekoppelte und ungekoppelte Wellen bei Motoren, Pumpen, Ventilatoren und Getrieben mit Wälzlagern.

Die Vorteile des Systems sind:

- Einfaches Montieren
- Sichere Bedienung auch für ungeschultes Personal durch Schritt-für-Schritt-Anzeige auf dem Handbediengerät
- Automatische Toleranzprüfung.
Ein Symbol zeigt an, wenn die Wellen korrekt ausgerichtet sind.
- Genaueres Ausrichten als mit konventionellen Verfahren
- Schnelle und einfache Messung durch Active-Clock-Messmodus
- Robustes Bediengerät.
Wasserdicht und schmutzunempfindlich nach IP 65.
- Bedienoberfläche in 20 Sprachen
- Einfache Erstellung von Reports
- Echtzeitanzeige der Verschiebung in alle Achsen.

Vorsicht 

Nicht in den Laserstrahl sehen und nicht den Laserstrahl in die Augen anderer Menschen richten!



Bild 5
Wellenausrichtgerät
FAG Top-Laser EQUILIGN



Ausrichten

Alle Teile des Wellenausrichtgeräts werden in einem Koffer verpackt geliefert, *Bild 6*.

Lieferumfang	1 Handbediengerät 1 Sender und Empfänger inklusive Kabel 2 m lang 1 Reflektor 5 Batterien 1 Innensechskantschlüssel 1 Kabel, um USB-Stick an Gerät anzuschließen 1 Kabel, um Gerät mit PC über USB-Port zu verbinden 2 Spannkörper 2 Spannketten, 300 mm lang 4 Haltestangen, 115 mm lang 1 Maßband 1 Koffer
--------------	---

Bestellbezeichnung **LASER-EQUILIGN**

- ① Handbediengerät
- ② Sender-Empfänger
- ③ Reflektor
- ④ Batterien, LR6 (AA) DC 1,5 V, 5 Stück
- ⑤ Innensechskantschlüssel, 4 mm
- ⑥ Kabel für USB-Stick
- ⑦ Kabel für PC
- ⑧ Spannkörper
- ⑨ Spannkette, 300 mm lang
- ⑩ Haltestange, 115 mm lang
- ⑪ Maßband
- ⑫ Koffer

Bild 6
Lieferumfang
FAG Top-Laser EQUILIGN



Ersatzteile

Benennung	Lieferumfang Stück	Kurzzeichen
Handbediengerät	1	LASER-EQUILIGN-DEVICE
Sender-Empfänger mit Kabel	1	LASER-EQUILIGN.TRANS
Reflektor	1	LASER-EQUILIGN.REFLECT
Kabel für USB-Stick, 2 m lang	1	LASER-EQUILIGN.USB-CABLE
Kabel für PC, 2 m lang	1	LASER-EQUILIGN.PC-CABLE
Spannkörper	2	LASER.BRACKET
Spannkette, 300 mm lang	2	LASER.CHAIN300-SET
Haltestange, 115 mm lang	4	LASER.POST115-SET
Maßband, 1 m lang	1	LASER.TAPE
Koffer	1	LASER-EQUILIGN.CASE

Umfangreiches Zubehör

Ein umfangreiches Zubehör erweitert die Einsatzmöglichkeiten des Basisgeräts FAG Top-Laser EQUILIGN, siehe Tabelle und *Bild 7*, Seite 106.

Die Zubehöerteile können einzeln oder als Set in einem handlichen, robusten Koffer bestellt werden.

Zubehör, Einzelteile

Benennung	Lieferumfang Stück	Kurzzeichen
Spannkette, 600 mm lang	2	LASER.CHAIN600-SET
Spannkette, 1500 mm lang	2	LASER.CHAIN1500-SET
Haltestange, 150 mm lang	4	LASER.POST150-SET
Haltestange, 200 mm lang	4	LASER.POST200-SET
Haltestange, 250 mm lang	4	LASER.POST250-SET
Haltestange, 300 mm lang	4	LASER.POST300-SET
Magnethalter inklusive 2 Haltestangen, 150 mm lang	1	LASER.BRACKET-MAGNET



Ausrichten

Zubehör, Set

Benennung	Lieferumfang Stück	Kurzzeichen
Spannkette, 600 mm lang	2	LASER.ACCESS-SET
Spannkette, 1500 mm lang	2	
Haltestange, 150 mm lang	4	
Haltestange, 200 mm lang	4	
Haltestange, 250 mm lang	4	
Haltestange, 300 mm lang	4	
Magnethalter inklusive 2 Haltestangen, 150 mm lang	2	
Koffer	1	

- ① Spannketten, 600 mm
- ② Spannketten, 1500 mm
- ③ Haltestangen, 150 mm
- ④ Haltestangen, 200 mm
- ⑤ Haltestangen, 250 mm
- ⑥ Haltestangen, 300 mm
- ⑦ Magnethalter
- ⑧ Koffer

Bild 7
Zubehör, Set



06361000

Ausrichten

Vor dem Ausrichten muss ein Kippfuß beseitigt werden. Der FAG Top-Laser EQUILIGN zeigt den Kippfuß deutlich an. Dazu wird jede Fußverschraubung einzeln gelöst und dabei beobachtet, ob das Gerät Veränderungen zwischen festgeschraubtem und gelöstem Fuß anzeigt. Mit Passplatten kann der Kippfuß beseitigt werden. So werden erhöhte Schwingungsneigung und Lagerschäden durch Gehäuseverspannungen vermieden.

Bei der Messung werden mindestens drei Positionen in unterschiedlichen Winkeln angefahren. Diese müssen mindestens in einem Winkel von 90° gemessen werden. Die intelligente Bedienführung verhindert hier eine Fehlbedienung. Dann wird der Istzustand des Aggregats angezeigt, *Bild 8*.

- ① Anzeige Istzustand
- ② Fußverschraubung
- ③ Verschieberichtung vertikal
- ④ Verschieberichtung horizontal



Bild 8
Ausrichten

Nach dem Lösen der Fußverschraubungen wird zuerst die vertikale Fehlausrichtung mittels Passplatten beseitigt. Dabei zeigt der FAG Top-Laser EQUILIGN die Verschiebung in Echtzeit. Das heißt, der Anwender kann am Display verfolgen, wie sich die Messergebnisse ändern, sobald das Aggregat bewegt wird. Dann wird horizontal justiert, bis das Symbol mit dem Daumen nach oben angezeigt wird. Nach dem Festziehen der Fußverschraubungen sind die Wellen ausgerichtet.

Ausrichten

Passplatten FAG Top-Laser SHIM

Passplatten FAG Top-Laser SHIM dienen der Beseitigung von vertikalen Fluchtungsfehlern oder Kippfüßen.

Diese Passplatten aus nichtrostendem Edelstahl gibt es in sieben Dicken (0,05 mm, 0,1 mm, 0,2 mm, 0,5 mm, 0,7 mm, 1 mm, 2 mm) und in vier Größen (Maß c = 15 mm, 23 mm, 32 mm, 44 mm), siehe *Bild 9* und Tabelle, Seite 109.

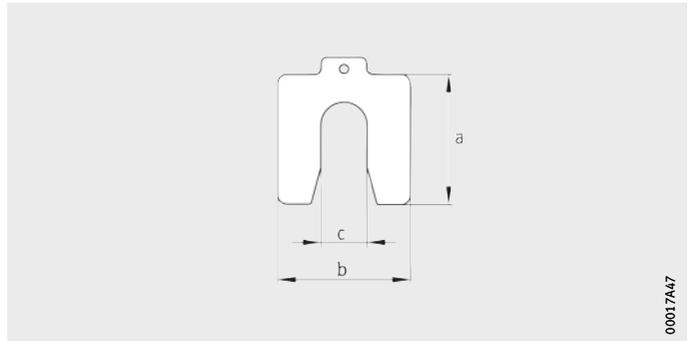


Bild 9
Passplatte, Maße

Lieferumfang	Koffer
Grundausrüstung	360 Passplatten: je 20 Passplatten in 3 Größen (Maß c = 15 mm, 23 mm, 32 mm) und 6 Dicken (0,05 mm bis 1 mm) 1 Ausziehhaken
Bestellbezeichnung	LASER.SHIM-SET
Ersatzteile	Als Ersatzteile liefern wir je 10 Passplatten in einer der oben angegebenen 4 Größen und einer der 7 Dicken. Bestellbeispiel 1: 10 Platten mit Maß c = 15 mm und 0,2 mm Dicke
Bestellbezeichnung	LASER.SHIM15×0,20
Bestellbezeichnung	Bestellbeispiel 2: 10 Platten mit Maß c = 44 mm und 0,1 mm Dicke LASER.SHIM44×0,10

Lieferbare Passplatten

Kurzzeichen	Masse m g	Abmessungen in mm			
		a	b	c	Dicke
LASER.SHIM15×0,05	11	55	50	15	0,05
LASER.SHIM15×0,10	22	55	50	15	0,1
LASER.SHIM15×0,20	44	55	50	15	0,2
LASER.SHIM15×0,50	110	55	50	15	0,5
LASER.SHIM15×0,70	155	55	50	15	0,7
LASER.SHIM15×1,00	220	55	50	15	1
LASER.SHIM15×2,00	440	55	50	15	2
LASER.SHIM23×0,05	21	75	70	23	0,05
LASER.SHIM23×0,10	42	75	70	23	0,1
LASER.SHIM23×0,20	84	75	70	23	0,2
LASER.SHIM23×0,50	210	75	70	23	0,5
LASER.SHIM23×0,70	295	75	70	23	0,7
LASER.SHIM23×1,00	420	75	70	23	1
LASER.SHIM23×2,00	840	75	70	23	2
LASER.SHIM32×0,05	29	90	80	32	0,05
LASER.SHIM32×0,10	58	90	80	32	0,1
LASER.SHIM32×0,20	115	90	80	32	0,2
LASER.SHIM32×0,50	290	90	80	32	0,5
LASER.SHIM32×0,70	410	90	80	32	0,7
LASER.SHIM32×1,00	580	90	80	32	1
LASER.SHIM32×2,00	1 160	90	80	32	2
LASER.SHIM44×0,05	53	125	105	44	0,05
LASER.SHIM44×0,10	106	125	105	44	0,1
LASER.SHIM44×0,20	212	125	105	44	0,2
LASER.SHIM44×0,50	530	125	105	44	0,5
LASER.SHIM44×0,70	742	125	105	44	0,7
LASER.SHIM44×1,00	1 050	125	105	44	1
LASER.SHIM44×2,00	2 100	125	105	44	2



Weitere Informationen

- Weitere Informationen zu FAG-Ausrichtgeräten siehe TPI 182, FAG-Geräte zum Ausrichten – Top-Laser: SMARTY2 · TRUMMY2 · EQUILIGN · SHIM.
- Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.

Produktübersicht Betriebszustand kontrollieren

Temperaturmessgerät
TempCheck PLUS
TempCheck PRO

TEMP-CHECK-PLUS



TEMP-CHECK-PRO



Digital-Handtachometer
TACHOMETER
Horchgerät
SOUND-CHECK

TACHOMETER



SOUND-CHECK



Betriebszustand kontrollieren

Merkmale

Mit diesen Geräten können Sie die folgenden Parameter von Wälzlagerungen manuell kontrollieren: Temperatur, Drehzahl und Geräuschentwicklung.

Infrarotthermometer FAG TempCheck PLUS

Das Infrarotthermometer FAG TempCheck PLUS eignet sich zur thermischen Überwachung von Maschinenbauteilen. So werden ungeplante Stillstände von Maschinen vermindert.

Das Infrarotthermometer ermittelt die von einem Körper abgegebene Infrarotstrahlung und berechnet auf dieser Grundlage die Oberflächentemperatur. Die berührungslose Messung ermöglicht es, die Temperatur schwer zugänglicher und sich bewegender Objekte einfach zu bestimmen.

Die Merkmale des FAG TempCheck PLUS sind:

- Aktuelle Infrarottemperaturtechnik mit Präzisionsglasoptik für exakte berührungslose Temperaturmessung
- Kleiner Messfleck von 13 mm bis zu 140 mm Entfernung
- Messfleckgröße entspricht 20:1 (Entfernung:Messfleckgröße) über 140 mm Entfernung
- Schnelle und präzise Temperaturmessung in einem Temperaturbereich von -32 °C bis $+530\text{ °C}$
- Emissionsgrad auf den Werkstoff einstellbar
- Geringes Gewicht (150 g)
- USB-Schnittstelle
- Report-Software
- Einfache Handhabung
- Geringe Anschaffungskosten.

Vorsicht 

Nicht in den Laserstrahl sehen und nicht den Laserstrahl in die Augen anderer Menschen richten!



Lieferumfang
Grundgerät

- 1 Messgerät
- 1 Batterie
- 1 Halteschleife
- 1 Adapter für Fotostativ
- 1 Tragetasche
- 1 Gummischutzhülle
- 1 Bedienungsanleitung
- 1 Report-Software
- 1 Koffer

Bestellbezeichnung

TEMP-CHECK-PLUS

Weitere Informationen

- Ausführliche Informationen siehe WL 80 377, FAG-Temperaturmessgeräte.
- Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.

Betriebszustand kontrollieren

Infrarotthermometer FAG TempCheck PRO

Das Infrarotthermometer FAG TempCheck PRO eignet sich zur thermischen Überwachung von Maschinenbauteilen und Flüssigkeiten. Temperaturen können sowohl berührungslos als auch berührend gemessen werden.

Das Infrarotthermometer ermittelt die von einem Körper abgegebene Infrarotstrahlung und berechnet auf dieser Grundlage die Oberflächentemperatur. Die berührungslose Messung ermöglicht, die Temperatur schwer zugänglicher und sich bewegender Objekte einfach zu bestimmen.

Gegenüber dem FAG TempCheck PLUS verfügt das FAG TempCheck PRO über einen größeren Messbereich, eine höhere optische Auflösung, einen Datenspeicher sowie zwei zusätzliche Temperaturmessfühler zur berührenden Temperaturmessung. Mit dem Oberflächen-Temperaturfühler können Temperaturen von Oberflächen berührend gemessen werden. Der Einstechfühler dient zur Temperaturmessung beispielsweise von Flüssigkeiten oder Schmierstoffen.

Die Merkmale des FAG TempCheck PRO sind:

- Aktuelle Infrarottemperaturtechnik mit Präzisionsglasoptik für exakte berührungslose Temperaturmessung
- Kleiner Messfleck von 13 mm bis zu 260 mm Entfernung
- Messfleckgröße entspricht 40:1 (Entfernung:Messfleckgröße) über 260 mm Entfernung
- Schnelle und präzise Temperaturmessung in einem Temperaturbereich von -32 °C bis $+760\text{ °C}$
- Emissionsgrad auf den Werkstoff einstellbar
- Zusätzliche Temperaturmessfühler für berührende Messungen
- Niedriges Gewicht (150 g), einfache Handhabung
- USB-Schnittstelle, Datenspeicher, Report-Software
- Geringe Anschaffungskosten.

Vorsicht 

Nicht in den Laserstrahl sehen und nicht den Laserstrahl in die Augen anderer Menschen richten!

Lieferumfang	1 Messgerät
Grundgerät	1 Batterie
	1 Halteschlaufe
	1 Adapter für Fotostativ
	1 Tragetasche
	1 Gummischutzhülle
	1 Tauch- und Einstechfühler zur Temperaturmessung bei Flüssigkeiten
	1 Oberflächen-Temperaturfühler
	1 Bedienungsanleitung
	1 Report-Software
	1 Koffer
Bestellbezeichnung	TEMP-CHECK-PRO
Weitere Informationen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausführliche Informationen siehe WL 80 377, FAG-Temperaturmessgeräte. ■ Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.



Betriebszustand kontrollieren

Digital-Handtachometer FAG TACHOMETER

Der Drehzahlmesser ist für zwei Betriebsarten geeignet:

- Direkte Drehzahlerfassung mit Adapter, Laufrad und Messspitzen
- Berührungslose optische Drehzahlerfassung mit Hilfe einer Reflexmarke.

Direkte Drehzahlerfassung

Bei direkter Drehzahlerfassung wird der mitgelieferte Adapter aufgesteckt. Mit der Gummispitze des Adapters wird die Stirnseite berührt und auf diese Weise die Drehzahl erfasst. Das Laufrad, mit dem der Umfang einer Welle oder die Riemenoberfläche berührt wird, misst die Oberflächengeschwindigkeit.

Berührungslose Drehzahlerfassung

Bei berührungsloser Messung bringt man auf dem zu messenden Maschinenteil eine Reflexmarke an. Diese Marke wird mittels sichtbarem Rotlicht photoelektrisch abgetastet. Das Gerät zeigt die Umdrehungen pro Minute an.

Lieferumfang Grundgerät

- 1 Digital-Handtachometer
- 1 Adapter für direkte Messung 1:1
- 1 Messrad 6 inch
- 1 Messrad 100 mm
- 1 Gummispitze
- 10 Reflexmarken
- 1 Bedienungsanleitung
- 1 Koffer

Bestellbezeichnung

TACHOMETER

Ersatzteile

- 10 Reflexmarken

Bestellbezeichnung

TACHOMETER.MARKS-REFLEX

**Horchgerät
FAG SOUND-CHECK**

Mit dem Horchgerät kann man Wälzlagergeräusche sehr einfach, schnell und zuverlässig kontrollieren.

Geräuschveränderungen infolge von Verschleiß, Pittingbildung oder Verspannung des Lagers werden bei regelmäßiger Kontrolle frühzeitig erkannt. So lassen sich unerwartete Betriebsunterbrechungen und größere Maschinenschäden vermeiden.

Das Gerät wird wie das Stethoskop des Arztes gebraucht. Die Enden der Ohrzange setzt man in den Gehörgang der Ohren ein, so dass Nebengeräusche ausgeschaltet sind. Der isolierende Griff wird wie ein Bleistift zwischen Daumen und Zeigefinger gehalten. Damit wird die Tastspitze fest auf das zu messende Teil aufgesetzt. Hört man ein Geräusch, so verschiebt man die Tastspitze so lange, bis es seine größte Lautstärke erreicht.

Lieferumfang	1 Horchgerät
Grundgerät	1 Tasche
Bestellbezeichnung	SOUND-CHECK



Produktübersicht Schwingungen diagnostizieren

Schwingungsmessgerät Detector III

DETECT3-KIT, DETECT3-KIT-RFID, DETECT3.BALANCE-KIT



Online-Überwachungssystem SmartCheck

SMART-CHECK



Online-Überwachungssystem DTECT X1_s WiPro_s

DTECTX1-S, DTECTX1-S-WIPRO



Online-Überwachungssystem ProCheck

PRO-CHECK



Schwingungen diagnostizieren

Merkmale

Die Schwingungsdiagnose ist das zuverlässigste Verfahren, um beginnende Maschinenschäden frühzeitig zu erkennen. Unwucht und Ausrichtfehler lassen sich hiermit genauso detektieren wie Wälzlerschäden und Verzahnungsdefekte.

FAG-Schwingungsmessgeräte helfen, die Instandhaltung planbar zu machen, die Lagerlebensdauer zu verlängern und Kosten zu senken. Hierdurch wird die Anlagenverfügbarkeit erhöht und die Gefahr ungeplanter Stillstände verringert.

Überwachungsgeräte – Offline und Online

Im Bereich der Offline-Überwachungsgeräte (regelmäßige Überwachung) bietet Schaeffler den FAG Detector III an.

Zu den Online-Überwachungssystemen (kontinuierliche Messung) gehören der FAG SmartCheck, das FAG DTECT X1_s, FAG WiPro_s und FAG ProCheck.

Zur optimalen Anbindung an Anlagensteuerungen oder Überwachungszentren verfügen alle Online-Systeme standardmäßig über vielfältige Kommunikationsmöglichkeiten.

Weltweiter Service

Zu allen Geräten rund um das Thema Zustandsüberwachung bietet Schaeffler einen weltweiten Service – von der Kundenhotline bis zu kundenspezifischen Serviceverträgen.

Schwingungsmessgerät FAG Detector III

Der FAG Detector III ist ein handliches, einfach zu bedienendes Schwingungsmessgerät. Vorinstallierte Standardkonfigurationen gemäß DIN ISO 10816 machen ihn zu einer Plug-and-Play-Lösung und ermöglichen erste aussagekräftige Informationen zum Maschinenzustand, ganz ohne zeitaufwendige Schulungen oder Systemkonfiguration.

Dies ermöglicht zum Beispiel die schnelle Überprüfung von Ventilatoren, Pumpen, Elektromotoren, Kompressoren oder Vakuumpumpen. Der Benutzer muss lediglich die Messung mit wenigen Tastendrücken starten und warten, bis diese beendet ist. Das Gerät wertet die Messergebnisse aus und stellt die Ergebnisse mit selbst-erklärenden Symbolen auf dem Gerätedisplay dar, *Bild 1*.



- ① Wert OK
- ② Voralarm
- ③ Hauptalarm

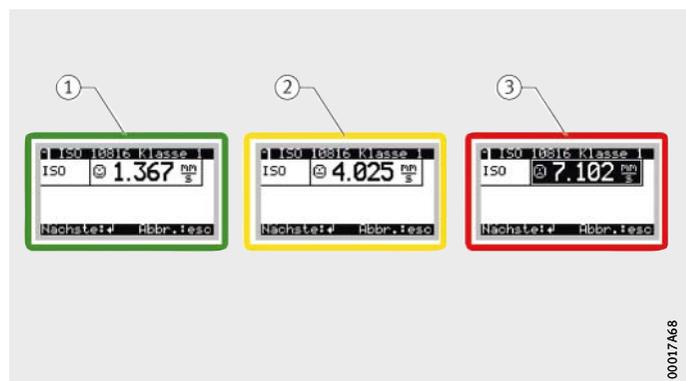


Bild 1
Symbole im Gerätedisplay

00017A68

Schwingungen diagnostizieren

Weitere Merkmale des Systems sind:

- Berührungslose Temperaturmessung
- Drehzahlerfassung
- Routenfunktion
- Reportgenerator.

Analyse-Software

Für tiefer gehende Analysen steht die kostenlose PC-Software Trendline mit umfangreichen Funktionen zur Verfügung.

Hierzu gehört unter anderem der Viewer, der dem Benutzer eine Vielzahl von Hilfsmitteln zur Auswertung der Daten bietet.

Durch die integrierte Wälzlagerdatenbank, die circa 20 000 Lager verschiedener Hersteller umfasst, wird die Analyse der gemessenen Daten leichter und effizienter. Da die Schadensfrequenzen in die Messergebnisse eingeblendet werden können, ist eine einfache Schadensanalyse möglich.

Automatische Messstellenerkennung

Die automatische Messstellenerkennung identifiziert mit RFID-Technik die Messstellen einer Messroute fehlerfrei und exakt. Anhand von RFID-Tags an den Maschinen erkennt der FAG Detector III die Messstellen. Das macht die mobile Schwingungs- und Temperaturüberwachung mit dem bewährten FAG Detector III schneller, einfacher und zuverlässiger.

Die Funktionalität der automatischen Messstellenerkennung ist nicht weltweit verfügbar.

Weitere Informationen

- Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.

Auswuchtfunktion

Als weitere Besonderheit verfügt der FAG Detector III über eine Auswuchtfunktion. Hierzu ist das optional lieferbare Balancing Kit notwendig. Somit können Unwuchten nicht nur erkannt, sondern auch beseitigt werden.

Die Ergebnisse des Auswuchtvorgangs werden ebenfalls in die Software Trendline übertragen und dort ausgewertet.

Bestellbeispiele	Das Schwingungsmessgerät FAG Detector III gibt es in zwei Varianten, für die Auswuchtfunktion ist eine Ausbaustufe bestellbar.
Lieferumfang Grundgerät	<ul style="list-style-type: none"> 1 Grundgerät mit Akku 1 Beschleunigungssensor, magnetisch haftend, und Sensorkabel 1 Infrarot-Temperatursensor 1 weltweit einsetzbares Ladegerät 1 PC-Datenkabel (seriell und USB) 1 Bedienungsanleitung 1 Schutztasche mit Halterung für Temperatursensor 1 kostenlose PC-Software Trendline 1 Koffer
Bestellbezeichnung	DETECT3-KIT
Lieferumfang Gerät mit automatischer Messstellenerkennung	<ul style="list-style-type: none"> wie DETECT3-KIT 1 RFID-Reader (integriert) 5 RFID-Tags zur Kennzeichnung der Messtabelle
Bestellbezeichnung	DETECT3-KIT-RFID
Lieferumfang Ausbaustufe Auswuchtfunktion	<ul style="list-style-type: none"> 1 Beschleunigungssensor, magnetisch haftend, und Sensorkabel 1 Triggersensor optisch 1 Triggersensor induktiv 1 Reflexmarke für Triggersensor 1 Kabel für Triggersensor, 10 m 1 Magnethalter für Triggersensor 1 Verlängerung für Magnethalter 1 Waage 1 Dongle zur Aktivierung der Auswuchtfunktion 1 Koffer
Bestellbezeichnung	DETECT3.BALANCE-KIT
Zubehör	<ul style="list-style-type: none"> Sensor-Verlängerungskabel mit 5 m oder 15 m Länge sind auf Anfrage lieferbar. Ladeschale, Montageplättchen und zusätzliche RFID-Tags sind auf Anfrage lieferbar.
Weitere Informationen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausführliche Informationen siehe TPI WL 80-64, FAG Detector III – Die Lösung für Überwachen und Auswuchten oder www.FAG-DetectorIII.de ■ Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.



Schwingungen diagnostizieren

Online-Überwachungssystem FAG SmartCheck

Der FAG SmartCheck ist ein kompaktes, innovatives und modulares Online-Messsystem zur permanenten dezentralen Maschinen- und Prozessparameterüberwachung. Es ermöglicht den Einsatz an Aggregaten, für die eine solche Überwachung bisher zu kostenintensiv war.

Der FAG SmartCheck eignet sich zum Beispiel zur frühzeitigen Erkennung von Wälzlagerschäden, von Unwuchten und von Ausrichtfehlern an:

- Elektro- und Getriebemotoren
- Vakuump- und Flüssigkeitspumpen
- Ventilatoren und Lüftern
- Getriebe und Kompressoren
- Spindeln und Werkzeugmaschinen
- Separatoren und Dekantern.

Plug-and-Play-System

Der FAG SmartCheck ist sofort einsatzbereit. Bereits im Auslieferungszustand enthält es einen Kennwertsatz, der eine allgemeine, zuverlässige Maschinenüberwachung ermöglicht.

Ferner stehen vordefinierte Konfigurationsvorlagen zur Überwachung von zum Beispiel Lüftern, Pumpen und Lagern zur Verfügung. Diese können einfach an die individuellen Bedürfnisse angepasst werden. Die integrierte Lagerdatenbank mit FAG- und INA-Standardlagern vereinfacht sowohl die Datenkonfiguration als auch die spätere Analyse. Das System lernt die Alarmschwellen mithilfe eines autarken Lernmodus.

Überwachte Parameter

Neben den Standardparametern Schwingungen und Temperatur können weitere, klassische Betriebsparameter, wie Druck oder Durchfluss, aufgezeichnet werden. Alle Parameter können sowohl miteinander korreliert als auch in die Alarmierung einbezogen werden.

Die Daten werden dezentral vom System erfasst und analysiert. Der aktuelle Maschinenzustand kann direkt am Gerät angezeigt sowie an eine beliebige Steuerung übertragen werden. Hierzu muss der FAG SmartCheck nur in die bestehende Netzwerkstruktur integriert sein.

Steuerung mit Mitsubishi

Die generelle Kommunikation mit Steuerungen kann über die Anbindung der analogen und digitalen Schnittstellen an die Steuerung erfolgen. Speziell für Mitsubishi-Steuerungen der L- und Q-Serien ist das Kommunikationsprotokoll SLMP implementiert. Es ermöglicht eine direkte Übertragung des Kennwertzustandes und informiert beispielsweise über Wälzlagerschäden, Unwucht, Fluchtungsfehler oder Temperaturabweichungen, welche mittels der Steuerung im Klartext an den Bediener gemeldet werden können.

Zugriff über das Internet Der FAG SmartCheck verfügt über ein intuitives Bedienkonzept, das als Webinterface ausgeführt ist. Deshalb ist es möglich, über das Internet mit jedem Standardinternetbrowser auf das System zuzugreifen. Mit dem Webinterface kann das System konfiguriert und aktuell vorhandene Daten können betrachtet werden.

Fernüberwachung Per Fernzugriff können die Daten auch an andere Standorte übertragen und dort vom Betreiber oder externen Dienstleistern, wie den Schaeffler-Schwingungsexperten, analysiert werden. Dies ist besonders interessant für Kunden, die noch wenig Erfahrung in der Datenanalyse haben oder diesen Bereich auslagern möchten.

Weitere Informationen

- Ausführliche Informationen siehe TPI 214, FAG SmartCheck oder www.FAG-SmartCheck.de.
- Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.

Online-Überwachungssystem FAG DTECT X1_s

FAG DTECT X1_s ist ein flexibles Online-System zur Überwachung von rotierenden Bauteilen und Elementen in der Maschinen- und Anlagenindustrie. Typische Anwendungen finden sich zum Beispiel in der Stahl-, Rohstoff-, Papier- und Schiffsindustrie.

Das System erkennt frühzeitig und zuverlässig mögliche Schäden und hilft damit, ungeplante und kostenintensive Stillstände zu vermeiden. Das senkt die Gefahr von möglichen Produktionsausfällen. Die Auslastung der Maschinen und Anlagen steigt.

Variables System Das System kann mithilfe der Software auf kundenspezifische Anforderungen zugeschnitten werden.

Das Grundgerät ist als 2- und als 8-Kanal-System erhältlich. An dieses können alle üblichen Beschleunigungs-, Geschwindigkeits- und Wegsensoren angeschlossen werden.

Aufgrund seiner kompakten Größe und seines robusten Gehäuses (Schutzklasse IP 67) eignet es sich für vielfältige Überwachungsaufgaben. Standardisierte Anschlüsse ermöglichen eine einfache Installation an Maschinen und Anlagen.

Fernüberwachung Fehler und Schäden an Maschinen können erkannt werden, ohne dass ein Diagnoseexperte vor Ort sein muss. Über Fernzugriff können die Daten an andere Standorte übertragen und dort zum Beispiel von Schaeffler-Schwingungsexperten analysiert werden.

Weitere Informationen

- Ausführliche Informationen siehe TPI 170, FAG DTECT X1_s.
- Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.



Schwingungen diagnostizieren

Online-Überwachungssystem FAG WiPro_s

Das FAG WiPro_s ermöglicht eine Online-Überwachung von Windparks – onshore und offshore. Das System erkennt zuverlässig und frühzeitig mögliche Maschinenschäden. Das hilft, ungeplante Stillstände zu vermeiden und teure Folgeschäden auszuschließen. Durch seine geringe Größe passt es problemlos in kleine Räume, zum Beispiel in die Gondel einer Windkraftanlage.

Variables System

Das FAG WiPro_s ist mit einem Signalprozessor ausgestattet und wertet alle Messsignale intern aus. Durch die geschickte Verknüpfung von Expertenwissen und Informationen aus der Anlage ist es möglich, die zu übertragende Datenmenge sehr klein zu halten. Dies ist besonders wichtig, wenn eine größere Zahl von Anlagen permanent überwacht werden soll.

Jeder Windpark kann mit dem System vernetzt werden, egal ob Kupfer- oder Lichtwellenleitungen eingesetzt sind, ob ein ISDN-, ein analoger oder gar kein Telefonanschluss vorhanden ist.

Zertifizierung

Das System ist durch den Germanischen Lloyd zertifiziert.

Fernüberwachung

Die automatische Benachrichtigungsfunktion über TCP/IP, WiFi-Modem (optional), Festnetzmodem oder DSL-Router erlaubt eine effiziente Überwachung weltweit. Über Fernzugriff können die Daten an andere Standorte übertragen und dort zum Beispiel von Schaeffler-Schwingungsexperten analysiert werden.

Weitere Informationen

- Ausführliche Informationen siehe WL 80 373, Flyer FAG WiPro_s.
- Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.

Online-Überwachungssystem FAG ProCheck

	<p>Das FAG ProCheck ist ein flexibles Online-Überwachungssystem. Es dient zur Vermeidung ungeplanter Stillstände und zur Qualitätskontrolle. Das System bietet eine hohe Funktionalität und ist in verschiedenen Varianten erhältlich – vom 8-Kanal- bis zum 16-Kanal-System.</p>
Überwachte Parameter	<p>Das FAG ProCheck zeichnet Daten zur Schwingung, Temperatur sowie zu anderen Prozessparametern kontinuierlich auf und wertet diese anschließend aus. Damit können bereits in einem sehr frühen Stadium beginnende Schäden und deren Ursachen erkannt und entsprechende Gegenmaßnahmen rechtzeitig eingeleitet werden. Das senkt die Betriebskosten erheblich.</p> <p>Zusätzlich bietet das FAG ProCheck die Möglichkeit, eine Vielzahl von analogen und digitalen Ein- und Ausgangskanälen zu den Schwingungsdaten zu korrelieren. Diese Kanäle ermöglichen eine einfache Kommunikation des Systems mit übergeordneten Systemen, wie etwa Prozessleitsystemen.</p>
Flexibles System	<p>Die äußerst robuste und kompakte Bauform prädestiniert das System für den Einsatz in nahezu allen Industrie-segmenten. Egal ob im Stahlwerk, an der Papiermaschine, im Zementwerk oder in der Öl- und Gasindustrie – das System kann dort verwendet werden.</p>
Fernüberwachung	<p>Fehler und Schäden an der Maschine können erkannt werden, ohne dass ein Bediener vor Ort sein muss. Über Fernzugriff können die Daten an andere Standorte übertragen und dort zum Beispiel von den Schaeffler-Schwingungsexperten analysiert werden.</p>
Explosionsschutz Variante	<p>Auf Anfrage ist eine explosionsgeschützte Version des FAG ProCheck erhältlich. Bei dieser wird durch ein druckgekapseltes Gehäuse verhindert, dass das System in Kontakt mit einer explosiven Atmosphäre kommt. Denn überall, wo brennbare Gase, Dämpfe, Flüssigkeiten und Stäube entstehen, kann es in Verbindung mit Sauerstoff und einer Zündquelle schnell zu einer Explosion kommen.</p>
Weitere Informationen	<ul style="list-style-type: none">■ Ausführliche Informationen siehe TPI WL 80-69, FAG ProCheck Modernste Maschinenüberwachung für maximale Verfügbarkeit.■ Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.
Kundenspezifische Lösungen	<p>Die für jede Anlage kundenspezifisch angepasste Visualisierung liefert eine Bedienoberfläche, die einen schnellen Überblick über den Zustand der Anlage bietet. Je nach Komplexität der Anlage kann diese Visualisierung über mehrere Ebenen gestaffelt sein.</p>
Weitere Überwachungssysteme	<p>Weitere branchenspezifische Überwachungssysteme sind auf Anfrage erhältlich.</p>



Produktübersicht Bauteile überwachen

Online-Überwachungssystem ProTorq

ProTorq



Bauteile überwachen

Merkmale

Online-Überwachungssysteme dieser Bauart werden sowohl zur Abschätzung der Restlebensdauer von hoch belasteten Bauteilen als auch zur Prozessüberwachung eingesetzt.

Online-Überwachungssystem FAG ProTorq

Das Online-Überwachungssystem FAG ProTorq ist wegen seiner Flexibilität für Überwachungsaufgaben in vielen Branchen geeignet. Es ermöglicht:

- Frühzeitige Erkennung von Überlastungen und möglichem Versagen von Bauteilen
- Zuverlässige Abschätzung der Restlebensdauer
- Optimierte Bauteilnutzung und Instandhaltungsplanung
- Qualitäts- und Produktionssteigerung
- Designverifizierung und -optimierung der Antriebsstrang-elemente.

Funktionsweise

Mit dem FAG ProTorq können Signale wie Drehmomente, Dehnungen, Kräfte, Drücke, Temperaturen und Wegänderungen in bis zu 32 Kanälen parallel erfasst werden. Zur Auswertung der Signale lassen sich diese mit produktspezifischen Daten korrelieren. Außerdem ermöglicht das System, Signale online miteinander zu verrechnen, zu vergleichen und automatisch zu analysieren. Als Resultat erhält der Anwender über ein automatisches Reporting eine verlässliche Aussage zum Bauteil- oder Prozesszustand. Die Messsensorik ist auch für raue Umgebungsbedingungen, wie Walzwerks- oder Offshore-Anwendungen, geeignet.

Kundenspezifische Lösungen

Die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten, die das FAG ProTorq abdeckt, erfordern vor der Konfiguration von Hard- und Software eine genaue Definition der zu überwachenden Prozessparameter. So kann das System individuell an die Überwachungsaufgabe angepasst werden. Schaeffler begleitet den Kunden während der gesamten Projektphase. Nach der Erstkonfiguration durch Schaeffler erhält der Anwender ein intensives Training, das ihn zum selbstständigen Umgang mit dem System befähigt. Auf Kundenwunsch übernehmen die Experten von Schaeffler die Auswertung der Messdaten.



Troubleshooting

Ist keine ständige Installation gewünscht, besteht die Option einer temporären Messung durch Schaeffler. Ziel ist es hierbei, Belastungsverteilungen zu ermitteln und kurzfristige Lösungsansätze bei unerwartetem Bauteilversagen zu finden.

Weitere Informationen

- Ausführliche Informationen siehe TPI 199, FAG ProTorq.
- Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.

Produktübersicht Schmierstoff überwachen

Fettsensor GreaseCheck

GREASE-CHECK



Ölsensor Wear Debris Check

WEAR-DEBRIS-CHECK



Schmierstoff überwachen

Merkmale Die Gebrauchsdauer des eingesetzten Schmierstoffs ist die bestimmende Größe für die Lagerlebensdauer. Für die Überwachung kann, abhängig vom Anwendungsfall, entweder ein Fett- oder Ölsensor eingesetzt werden. Der Schmierstoff kann rechtzeitig ergänzt oder gewechselt werden, bevor ein Schaden entsteht.

Fettsensor FAG GreaseCheck

Der Fettsensor hat einen Durchmesser von 5 mm und wird in eine Bohrung im Gehäuse so nah wie möglich am Wälzlager eingesteckt. Der Sensor befindet sich im Schmierstoff. Mit diesem Fettsensor werden optisch der Wassergehalt, die Trübung, thermischer und mechanischer Verschleiß und die Fetttemperatur direkt in der Lagerung gemessen. Diese Informationen werden über Kabel zur Auswerteeinheit übertragen, *Bild 1*. Die Auswerteeinheit generiert ein analoges Signal, welches den Anwender schnell und einfach über den Zustand des Fettes informiert.

- ① Fettsensor
- ② Auswerteelektronik



Bild 1
Fettsensor und Auswerteelektronik

Bisher wurden Lager zeitabhängig nachgefettet. Fettmengen und Schmierintervalle wurden rechnerisch ermittelt. Bei Einsatz des Fettsensors kann nun zustandsorientiert nachgefettet werden.

- Vorteile** Der Fettsensor ermöglicht:
- Bedarfsgerechte Schmierung
 - Geringere Schmierstoffkosten
 - Vermeidung ungeplanter Stillstände
 - Niedrigere Instandhaltungs- und Wartungskosten
 - Niedrigere Anlagekosten.

- Weitere Informationen**
- Ausführliche Informationen siehe TPI 234, FAG GreaseCheck.
 - Anfragen: industrial-services@schaeffler.com
+49 2407 9149-66



Schmierstoff überwachen

Ölsensor FAG Wear Debris Check

Mit Ölsensoren dieser Bauart ermittelt man anhand der Partikel im Öl frühzeitig Verschleiß in stark belasteten Industriegetrieben. Die Abriebpartikel, die einen Ausfall anzeigen können, sind bereits Monate vorher im Öl erkennbar. Durch das Überwachen des Schmierstoffs werden solche Partikel frühzeitig identifiziert. Das hilft Schäden und Ausfallszeiten zu vermeiden. Hierzu wird der Ölsensor in den Nebenstrom der Getriebeumlaufschmierung vor dem Filter oder in einem separaten Kreislauf installiert.

Typische Anwendungen für den FAG Wear Debris Check sind zum Beispiel Getriebe von Anlagen in der Rohstoffgewinnung, Planetengetriebe in Windkraftanlagen oder Schiffsantriebe.

Die Merkmale des Ölsensors sind:

- Überwachung der Partikelanzahl im Öl
- Unterscheidung der Partikel nach Eisen- und Nichteisenmetalle
- Klassifizierung der Partikel nach Größe
- Integration in ein Online-Überwachungssystem möglich zur Verknüpfung von Ölpartikel- und Schwingungsdaten.

Werden Öl- und Schwingungsüberwachungsprodukte kombiniert, können Schäden an ölumlaufgeschmierten Getrieben frühzeitig erkannt und der Entstehungsort bestimmt werden. Produktionsausfallzeiten oder Folgeschäden lassen sich so vermeiden.

Weitere Informationen

- Ausführliche Informationen siehe WL 80 366, Flyer FAG Wear Debris Check.
- Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.





FAG



Dienstleistungen

Dienstleistungen

	Seite
Merkmale	
Montage und Demontage.....	132
Schmieren.....	135
Zustandsüberwachung (Condition Monitoring).....	136
Korrektive Instandhaltung.....	142
Wälzlageraufbereitung.....	143
Technische Beratung.....	146
TCO-Ansatz.....	148



Dienstleistungen

Merkmale

Schaeffler bietet unabhängig vom Hersteller der Lagerung eine große Zahl an Dienstleistungen rund um den Lebenszyklus eines Wälzlagers an: angefangen bei der Montage über die Wartung bis hin zur Wälzlageraufbereitung.

Während der Betriebsphase unterstützen die Experten von Schaeffler mit Serviceleistungen im Bereich Zustandsüberwachung und korrektive Instandhaltung. Unternehmen, die auch intern Wissen im Bereich Wälzlager und Zustandsüberwachung aufbauen möchten, steht das Schulungs- und Beratungsangebot von Schaeffler vor Ort, zentral oder online zur Verfügung. Einen Einstieg in das Thema bietet unser E-Learning-Angebot im Internet. Kunden profitieren dabei von der Kompetenz eines führenden Anbieters von Wälz- und Gleitlagern.

Montage und Demontage

Die Industrieservice-Experten von Schaeffler bieten Montage- und Demontagedienstleistungen für Wälzlager branchenübergreifend an. Tiefes Wissen und viel Erfahrung bestehen für alle Branchen.

Die Experten aus dem Bereich Industrieservice sind ausgebildete Fachleute, die zuverlässig, schnell und kompetent helfen. Die Dienstleistungen werden weltweit bei Ihnen vor Ort oder in Schaeffler-Werkstätten erbracht.

Montage- und Demontage- dienstleistungen

Die Montage- und Demontagedienstleistungen, *Bild 1*, Seite 133, umfassen:

- Einbau und Ausbau von Wälzlagern, Gleitlagern und Lager-systemen aller Art durch weltweit verfügbare Experten
- Vermessen und Zustandsanalyse von Lagerungen
- Problemfindung und Erarbeitung von Lösungsmöglichkeiten
- Konstruktion und Herstellung von Sonderwerkzeugen
- Vermietung von Werkzeug (nur in Europa)
- Notdienst
- Produkt- und Montageschulungen
- Zertifizierung von Montage- und Demontageprozessen.



Bild 1
Montagedienstleistung

Vorteile

Folgende Vorteile resultieren aus den Montagedienstleistungen:

- Weltweit schnell verfügbarer Service
- Schnelle Montage oder Demontage durch präzise Vorbereitung
- Professionelle Montage und Demontage mit qualitativ hochwertigen Sonderwerkzeugen
- Gesteigerte Anlagenverfügbarkeit und Produktivität durch weniger ungeplante Stillstände
- Korrekter Umgang mit Lagern aller Art durch Kundens Schulung.

Vermietung von Werkzeug

Europäische Kunden, die nur gelegentlich spezielle Montage- und Demontagewerkzeuge oder Messmittel benötigen, können diese bei Schaeffler wochenweise ausleihen.

Unser Service umfasst:

- Schnelle Lieferung an den Einsatzort
- Mietkosten beinhalten Versandkosten
- Geprüfte Qualitätsprodukte auf dem neuesten Stand der Technik
- Auslieferung der Werkzeuge inklusive sämtlicher Anbauteile
- Mehrsprachige Betriebsanleitungen.

Wird für die Durchführung der entsprechenden Tätigkeit einer unserer qualifizierten Industrieservice-Experten beauftragt, fallen in der Regel keine Mietkosten an.



Dienstleistungen

Zertifizierung Montagefehler sind bei etwa 25% aller vorzeitigen Lagerausfälle die Ursache. Für eine lange Lagergebrauchsdauer sind neben Grundkenntnissen der Wälzlager theoretische und praktische Kenntnisse des sachgerechten Ein- und Ausbaus besonders wichtig, *Bild 2*.



Bild 2
Lehrdemontage
Innenring Radsatzlager

Für eine möglichst realitätsnahe Ausbildung des Montagepersonals bietet Schaeffler die Zertifizierung von individuellen Montage- und Demontageprozessen an.

Hierbei wird durch die Schaeffler-Experten der richtige Umgang mit Wälzlagern und die Vermeidung von Fehlern bei der Montage und Demontage vermittelt. Dies erfolgt in direktem Bezug zu der jeweiligen Anwendung und den individuellen Gegebenheiten des Kunden. Dann erfolgt eine praktische Vorführung des Montage- und Demontageprozesses, bei dem auch die Einhaltung der notwendigen Prozesse und Vorschriften demonstriert wird.

Zum Abschluss müssen die Schulungsteilnehmer das erlernte Wissen unter Beweis stellen. Nur dann erhalten Sie die anwendungsbezogene Zertifizierung durch Schaeffler.

Weitere Informationen

■ Tel. +49 9721 91-4995, Fax +49 9721 91-3639.

Schmierien

In mehr als der Hälfte aller Fälle ist unzureichende Schmierung die Ursache für einen ungeplanten Maschinenstillstand. Durch geeignete Fette für unterschiedliche Betriebs- und Umgebungsbedingungen sowie das Festlegen und Einhalten von Schmierfristen und -mengen wird die Lebensdauer rotierender Maschinenelemente deutlich verlängert.

Dienstleistungen

Die Dienstleistungen rund um das Schmierien, *Bild 3*, umfassen:

- Auswahl der Schmierstoffe und Schmiersysteme
- Erarbeitung von Schmier- und Wartungsplänen
- Schmierstellenmanagement
- Schmierstoffberatung
- Schmierstoffuntersuchungen und -prüfungen.

Vorteile

Der Schaeffler-Schmier-service hilft:

- Ausfällen an rotierenden Bauteilen vorzubeugen.
- Die Produktivität zu steigern.
- Kosten für die Schmierung zu senken.

Eine umfangreiche Auswahl an hochwertigen Arcanol-Wälzlagerfetten steht zur Verfügung. Diese Fette wurden speziell für den Einsatz in Wälzlagern geprüft und ausgewählt.



Bild 3

Unterstützt die Dienstleistung
Schmierien: die große Fettauswahl



Dienstleistungen

Zustandsüberwachung (Condition Monitoring)

Ein störungsfreier und optimierter Betrieb von komplexen Maschinen und Anlagen ist nur durch zustandsbezogene Instandhaltung zu erreichen. Schaeffler setzt dabei verschiedene Verfahren ein.

Schwingungsmessungen

Ein bewährtes Verfahren ist das Messen von Schwingungen. Schwingungen zeigen Schäden an Maschinen in einem sehr frühen Stadium.

Der Schwingungsexperte kann den Zustand der Anlage beurteilen, ohne sie demontieren zu müssen. Ein Großteil der möglichen Schadensursachen lässt sich so mit geringem Aufwand aufspüren und bewerten. Somit können geschädigte Bauteile im Rahmen geplanter Stillstände ausgetauscht werden.

Je nach Art der Anlage und deren Bedeutung für den Produktionsprozess kommt bei der Zustandsüberwachung die kontinuierliche Überwachung (online) oder die regelmäßige Überwachung (offline) zum Einsatz.

Kontinuierliche Überwachung

Bei produktionskritischen Maschinen ist die kontinuierliche Überwachung, *Bild 4*, Seite 137, durch Schwingungsdiagnose in vielen Fällen unerlässlich. Die Investition in solche Überwachungssysteme amortisiert sich häufig bereits nach wenigen Monaten durch die verringerten Ausfallkosten. Je nach Anwendungsbereich bietet Schaeffler ein breites Spektrum an Lösungen, zum Beispiel einkanalige Insellösungen für kleinere Aggregate und mittlere Systeme mit bis zu 8 Kanälen, die modular erweiterbar sind.

Neben der Beratung bei der Auswahl des richtigen Systems realisiert Schaeffler ebenso die Überwachung der Anlage. Das beinhaltet nicht nur die Auswahl der Hardware, sondern auch die Konfiguration des Systems und bei Bedarf die Integration in schon vorhandene Systeme.

Der Kunde entscheidet, ob er die Anlagenüberwachung selbst durchführt oder die Online-Überwachung der Anlagen durch Schaeffler in Anspruch nimmt. Die Kommunikationsmöglichkeiten der Überwachungssysteme ermöglichen Fernanalysen durch die Experten von Schaeffler.



Bild 4
Kontinuierliche Überwachung
Regelmäßige Überwachung

Der Ausfall so genannter B- und C-Anlagenteile führt nicht unmittelbar zu Stillständen und zieht damit auch nicht zwingend teure Folgeschäden nach sich. Handelt es sich um solche Maschinenteile, ist in der Regel die günstigere, regelmäßige Überwachung zu empfehlen. Die Experten von Schaeffler helfen dabei, die wirtschaftlich sinnvollste Lösung zwischen kostengünstiger, kontinuierlicher Überwachung und regelmäßiger Überwachung zu finden.

Bei dieser Überwachung werden Maschinen in regelmäßigen Abständen, zum Beispiel alle vier Wochen, schwingungstechnisch untersucht und beurteilt. Durch die Regelmäßigkeit wird tiefer gehendes Wissen über den Normalzustand der Maschine erlangt. Unregelmäßigkeiten können so erkannt werden. Für das Überwachungskonzept spielen insbesondere die Auswahl der Messpunkte und des Überwachungszubehörs sowie das Messintervall eine entscheidende Rolle. Treten Abweichungen bei Messungen auf oder sollen Trends untersucht werden, können die Daten an die Diagnosezentrale bei Schaeffler gesendet werden. Hier analysieren Schwingungsexperten die Daten und erstellen einen Diagnosebericht. Durch die Zusammenarbeit mit den Experten von Schaeffler können Kunden eigenes Analyse-Know-how aufbauen.

Falls kein Personal für die Datenerfassung zur Verfügung steht, bietet Schaeffler auch Unterstützung bei der Datenerfassung an. Ihre Experten führen regelmäßige Messungen vor Ort durch.



Dienstleistungen

Troubleshooting

Treten Störungen an einer Maschine auf, müssen Fehler sehr schnell erkannt und behoben werden. Dank der langjährigen Erfahrung aus unterschiedlichen Branchen und Anwendungen sind die Diagnoseexperten von Schaeffler mit solchen Aufgaben vertraut.

In die Analyse fließen dabei unterschiedliche Informationen ein. Das können zum Beispiel frühere Messprotokolle oder auch Reparaturberichte sein. Stehen keine Messprotokolle zur Verfügung, orientieren sich die Diagnoseexperten zum Beispiel durch Beobachtung, Durchsicht der Maschinendokumentation und Gespräche mit den Maschinenbedienern.

Probleme oder Störungen des Maschinenbetriebs zeigen sich häufig in verändertem Schwingungsverhalten, ungewöhnlichem Temperaturverhalten oder Ähnlichem. Führen die Diagnoseexperten Messungen an der Maschine durch, hängt die Wahl des Messverfahrens von der Anlage und der Art der Störung ab. Die Diagnoseexperten von Schaeffler sind mit allen Analysetechniken vertraut, von der Schwingungsmessung bis hin zu Drehmomenterfassung und Endoskopie. Dadurch können sie Störungen sehr schnell aufspüren und Lösungsvorschläge erarbeiten. Der Abschluss einer Untersuchung ist ein Übergabegespräch der Diagnoseexperten mit allen zuständigen Mitarbeitern vor Ort. Dabei werden neben den Ergebnissen der Untersuchung insbesondere die empfohlenen Gegenmaßnahmen besprochen.

- Modalanalyse Eine besondere Form der Schwingungsdiagnose bildet die Modalanalyse. Mit ihr werden nicht einzelne Bauteile einer Maschine betrachtet, sondern die Maschine als Ganzes. Ziel ist es, das Gesamtschwingverhalten der Anlage zu ermitteln. Dazu wird im Rechner ein Modell der Anlage erstellt und eine Vielzahl von Messpunkten festgelegt. Anschließend wird die Maschine gezielt mit einem Impulshammer angeregt. Aus der parallelen Messung von Anregung und resultierenden Maschinenschwingungen an den unterschiedlichen Messpunkten lässt sich rechnerisch ein Schwingmodell der Anlage bestimmen und dreidimensional darstellen.
- Die Anwendungsbereiche für die Modalanalyse sind vielfältig:
- Bestimmung von Eigenfrequenzen oder Resonanzfrequenzen:
 - Durch konstruktionsbedingte Faktoren wie Masse und Steifigkeit hat jede Anlage eine oder mehrere Eigenfrequenzen. Wenn zum Beispiel die Drehzahl des Motors einer Anlage im Bereich einer Eigenfrequenz liegt, kann es zu extremen Schwingungen der Anlage kommen. Die Schaeffler-Schwingungsexperten können mit Hilfe einer Modalanalyse Empfehlungen für konstruktive Verbesserungen der Anlage unterbreiten.
 - Detektion eines „weichen Punktes“ einer Anlage:
 - Treten bei der Inbetriebnahme oder nach einer technischen Änderung einer Anlage hohe Schwingpegel auf, so kann hierfür ein so genannter „weicher Punkt“ die Ursache sein. Hierunter versteht man ein Steifigkeitsproblem, häufig hervorgerufen durch eine schlechte Verbindung zwischen zwei Maschinenteilen, zum Beispiel an einer Verschraubung. Zur Analyse wird aus den Messungen eine Animation der Anlagenbewegungen errechnet. Die Darstellung der Bewegung der einzelnen Maschinenteile zueinander führt schnell zu dem „weichen Punkt“ der Anlage. In einem gemeinsamen Gespräch können konstruktive Verbesserungsvorschläge für die Anlage erarbeitet werden.



Dienstleistungen

Endoskopie Mit digitalen, optischen Endoskopen kann das Innere einer Maschine betrachtet, *Bild 5*, und so der Umfang von Schäden bestimmt werden. Das Gesehene wird als digitales Foto oder Video gespeichert und ist Basis für die Diagnose durch die Experten von Schaeffler. Der Zustand einzelner Bauelemente wie Wälzlager und Verzahnungen kann beurteilt werden. Sind die inspizierten Lager Schaeffler-Produkte, steht dem Kunden zusätzlich das Wissen der Schaeffler-Anwendungstechniker zur Verfügung. Diese Experten erstellen eine detaillierte Schadensanalyse und unterbreiten Verbesserungsvorschläge.



Bild 5
Endoskopie

- Thermografie** Thermografie ist eine der wichtigsten zerstörungsfreien Diagnose-techniken, *Bild 6*. Viele technische Probleme äußern sich in Form von Wärmeentwicklung, die mit Hilfe einer hochauflösenden Infrarotkamera ermittelt werden kann. Der größte Vorteil der Thermografie ist die schnelle und berührungslose Erfassung der Temperaturdaten. Mit einem gleichzeitig erstellten Foto können die Temperaturverläufe von einem Anlagen- oder Maschinenteil vor Ort zugeordnet werden. Thermografie kann bei vielen Objekten zur Begutachtung eingesetzt werden, zum Beispiel bei:
- der berührungslosen Überwachung von Wälzlagern im laufenden Betrieb
 - der thermischen Überwachung von Prozessen.

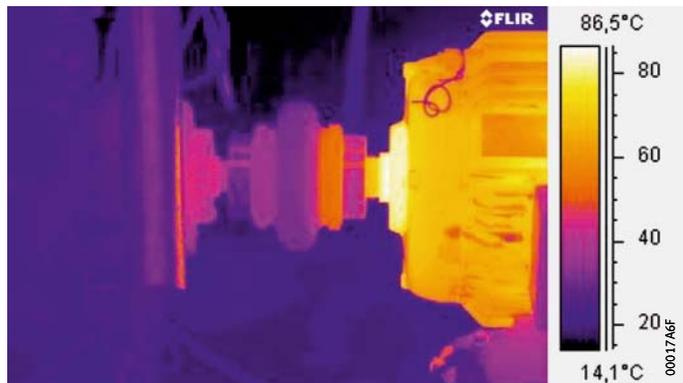


Bild 6
 Thermografie® FLIR Systems
 Abnahme von neuen Anlagen

Die Kombination von Diagnosetechniken ermöglicht den Experten von Schaeffler eine herstellerneutrale Beurteilung von neuen Anlagen. Häufig auftretende Installationsmängel können so noch in der Inbetriebnahmephase erkannt werden. Zu diesen Mängeln zählen: fehlerhafte Ausrichtung von Motoren, Pumpen oder Lüftern sowie falsche elektrische Verbindungen in Schaltschränken. Die Experten von Schaeffler prüfen die gängigsten Problemstellen und protokollieren den Ist-Zustand. Im Bedarfsfall können so rechtzeitig verbessernde Maßnahmen beim Anlagenhersteller oder -betreiber eingefordert werden. Bleiben solche Defekte über den Zeitraum der Gewährleistung unentdeckt, können deren Behebung und Folgeschäden erhebliche Kosten und Stillstandszeiten verursachen.

- Weitere Informationen**
- Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.



Dienstleistungen

Korrektive Instandhaltung

Wurde ein Anlagenproblem diagnostiziert, sollte dieses möglichst schnell behoben werden. Zwei der häufigsten Probleme, Unwuchten an Pumpen und Lüftern sowie fehlerhaft zueinander ausgerichtete Maschinenkomponenten, können von den Experten von Schaeffler direkt korrigiert werden.

Auswuchten

Unwuchten zählen zu den häufigsten Fehlern, die zu ungeplanten Ausfällen rotierender Maschinenelemente führen. Richtiges Auswuchten erhöht die Lebensdauer rotierender Maschinenteile entscheidend. Hierdurch werden die Produktivität und die Verfügbarkeit der Anlage erhöht. Die Experten von Schaeffler reduzieren Unwuchten, die zum Beispiel durch Verschmutzung, Verschleiß und Reparaturen entstanden sind, auf ein Normalmaß. Sie erkennen und beseitigen die Ursachen an Maschinen mit einer Drehzahl von 40 min^{-1} bis $10\,000 \text{ min}^{-1}$. Typische Beispiele für solche Maschinen sind Pumpen, Ventilatoren, Kompressoren, Turbinen und Motoren. Schaeffler bietet neben einer detaillierten Analyse der Störungsursachen die Behebung von Unwuchten an.

Ausrichten

Viele Anlagen sind aus mehreren Komponenten zusammengesetzt, zum Beispiel Elektromotor und Pumpe. Nach der Installation, Reparatur oder Überholung müssen die Komponenten solcher Anlagen zueinander ausgerichtet werden, *Bild 7*. Geschieht dies nicht oder nur fehlerhaft, sind hohe Belastungen auf den Lagern sowie erhöhter Energiebedarf und Verschleiß die Folge.

Neben Laserausrichtsystemen bietet Schaeffler das Ausrichten von Maschinen als Dienstleistung an. Bei Bedarf kommt der Servicetechniker von Schaeffler mit dem Laserausrichtsystem zu Ihnen und richtet die Komponenten der Anlage nach Herstellervorgaben aus. Anschließend wird die Arbeit dokumentiert.



Bild 7
Ausrichten

Weitere Informationen

■ Anfragen: industrial-services@schaeffler.com,
+49 2407 9149-66.

Wälzlageraufbereitung

Oft werden neue Wälzlager eingebaut, obwohl die vorhandenen Lager durch eine fachgerechte Aufbereitung wieder in einen neuwertigen Zustand versetzt werden könnten. In vielen Fällen ist es viel wirtschaftlicher, Wälzlager aufzubereiten statt Neulager zu verwenden, *Bild 8*.

- ① Vor der Aufbereitung
- ② Nach der Aufbereitung



Bild 8
Wälzlagerlaufbahn und -rollen
vor und nach der Aufbereitung

Vorteile

Die Aufbereitung erfolgt herstellernerneutral und ist somit nicht auf Produkte der Schaeffler Technologies beschränkt. Vor der Aufbereitung kann der Zustand der Lager vor Ort zusammen mit den Experten aus dem Global Technology Network beurteilt werden.

Vorteile für den Kunden sind:

- Senkung der Lebenszykluskosten (LCC = Life Cycle Costs)
- Verlängerung der Gebrauchsdauer
- Einsparung von Material- und Energiekosten
- Reduzierung der Bestandskosten
- Hohe Flexibilität durch kurze Lieferzeiten
- Rückmeldung detektierter Schadensmuster und -häufigkeiten.

Qualität

Schaeffler bereitet Wälzlager weltweit einheitlich auf. An allen Standorten gelten identische Prozesse und Richtlinien. Für Schaeffler-Wälzlager wird nach Original-Zeichnungen gearbeitet. Bei sämtlichen Lagern werden ausschließlich Originalbauteile und Originalersatzteile verwendet. Durch das umfangreiche Wälzlagerwissen wird eine qualitativ hochwertige Aufbereitung erreicht.



Dienstleistungen

- Branchen** Die Aufbereitung von Wälzlagern ist besonders interessant, wenn diese in Maschinen oder Fahrzeugen folgender Branchen eingesetzt werden:
- Rohstoffgewinnung und -verarbeitung
 - Metallerzeugung und -verarbeitung
 - Zellstoff und Papier
 - Schienenverkehr.

Abmessungen Es können grundsätzlich Wälzlager mit einem Außendurchmesser D von 100 mm bis 4 500 mm aufbereitet und bei Bedarf modifiziert werden. Aufbereitung oder Modifikation von Lagern mit anderen Außendurchmessern bitte bei uns anfragen.

Übersicht Die notwendigen Arbeitsschritte bei der Aufbereitung sind abhängig vom Zustand des Wälzlagers. Um eine zuverlässige Aussage über den Aufwand treffen zu können, muss das Wälzlager nach der Demontage gereinigt und anschließend sorgfältig untersucht werden.

Neben dieser immer notwendigen Befundung (Level I) gibt es weitere Aufbereitungsstufen, *Bild 9*.

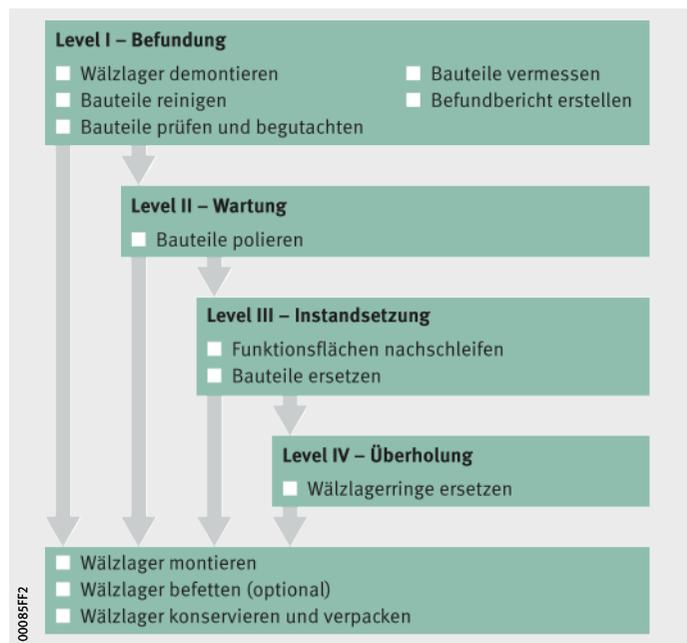


Bild 9
Level I bis Level IV

Weltweite Aufbereitung

Schaeffler bietet die Aufbereitung von Wälzlagern weltweit an mehreren Standorten an, *Bild 10*.



Bild 10
Aufbereitungsstandorte

Adressen

Europa	China
Schaeffler Technologies AG & Co. KG <ul style="list-style-type: none"> ■ Georg-Schäfer-Straße 30 97421 Schweinfurt¹⁾ Tel. +(49) 9721 91-1919 reconditioning@schaeffler.com ■ Mettmanner Straße 79 42115 Wuppertal²⁾ Tel. +(49) 202 293-2226 reconditioning@schaeffler.com 	Schaeffler (China) Co., Ltd. (Taicang) Schaeffler Trading (Shanghai) Co., Ltd. <ul style="list-style-type: none"> ■ No. 1 Antuo Road, Anting, Jiading District 201804 Shanghai Tel. +(86) 21 3957 6500 reconditioning@schaeffler.com Schaeffler (Ningxia) Co., Ltd. <ul style="list-style-type: none"> ■ Wenchang South Road 86 Xixia District 750021 Yinchuan Tel. +(86) 95 1207 2333 reconditioning@schaeffler.com
USA, Kanada	Australien
Schaeffler Group USA Inc. <ul style="list-style-type: none"> ■ 308 Springhill Farm Road Fort Mill, SC 29715 Tel. +(1) 888 462-8227 reconditioning@schaeffler.com 	Bearing Engineering Services (BES) (A Division of Schaeffler Australia PTY Ltd) <ul style="list-style-type: none"> ■ 10 Melissa Street, Auburn, NSW 2144 Tel. +(61) 2 987 17 81 11 BES.au@schaeffler.com www.schaeffler.com.au/bes

¹⁾ Aufbereitung für Lager mit $D \leq 500$ mm.

²⁾ Aufbereitung für Lager mit $D > 500$ mm.

Weitere Informationen

- TPI 207, Aufbereitung und Reparatur von Wälzlagern.



Dienstleistungen

Technische Beratung

Firmen, die zum Konzept der zustandsbezogenen Instandhaltung wechseln möchten, unterstützt Schaeffler mit Schulungen, Begleitung in der Einführungsphase, permanenter Beratung während der Nutzungsdauer und Serviceverträgen.

Zustandsorientierte Instandhaltung

Bei der zustandsorientierten Instandhaltung werden die Maschinen und Anlagen nicht mehr ausfall- oder zeitorientiert gewartet, sondern gemäß dem ermittelten Zustand. Gemeinsam mit dem Anwender erarbeiten die Beratungsexperten von Schaeffler Instandhaltungspläne, die aus den Ergebnissen der Zustandsüberwachung Handlungsempfehlungen ableiten. Diese Empfehlungen führen zu gezielten Instandhaltungsmaßnahmen und damit zu sinkenden Kosten.

Servicekonzepte für Anlagenhersteller und -betreiber

Dienstleistungen sind keine Produkte „von der Stange“, die Anforderungen unterscheiden sich je nach Anlage und dem Wissen vor Ort. Durch das breite Schaeffler-Dienstleistungsangebot können lokale, zertifizierte Schaeffler-Mitarbeiter das richtige Paket aus Schulungen und Dienstleistungen von Schaeffler sowie Eigenleistung schnüren. Die Bandbreite ist groß und abhängig von den Vorkenntnissen und der einsetzbaren Arbeitsleistung sowie den Anforderungen an die Qualität der Überwachung.

Die vier folgenden Beispiele zeigen, wie unterschiedlich Servicekonzepte sein können und wie groß die Bandbreite ist. Ausgehend von den Kundenanforderungen erarbeiten die Experten von Schaeffler ein bedarfsgerechtes Konzept und helfen bei der Umsetzung.

Beispiel 1: Einweisen

Unternehmen A hat eigene Mitarbeiter mit Erfahrungen im Bereich der Zustandsdiagnose.

In diesem Fall reicht es aus, die Mitarbeiter des Unternehmens in die Handhabung der Systeme einzuweisen und sie bei den ersten Schritten zu begleiten. Bei schwierigen Fällen können die Experten von Schaeffler hinzugezogen werden. Sie helfen dann bei der Analyse und Formulierung von Maßnahmen.

- Beispiel 2: Lernen** Unternehmen B möchte eigenes Wissen im Bereich der Zustandsdiagnose aufbauen.
Zustandsdiagnose ist ein komplexes Thema. Ein Aufbau von Wissen braucht daher Zeit. Schaeffler bietet in solchen Fällen ein zweijähriges Programm an, nach dessen Ablauf auch Mitarbeiter ohne Vorkenntnisse den Zustand ihrer Anlagen eigenständig überwachen können. Nach erfolgter standardisierter Schulung wird die Betreuung durch die Experten von Schaeffler in Stufen immer weiter heruntergefahren und die neuen Erkenntnisse der Mitarbeiter werden direkt im Arbeitsalltag genutzt.
- Beispiel 3: Auslagern** Unternehmen C möchte den Bereich der Zustandsdiagnose komplett auslagern.
Schaeffler bietet Komplettpakete an, bei denen der gesamte Service durch Schaeffler erbracht wird. Dies beginnt mit der Inbetriebnahme von Systemen, geht über die kontinuierliche Überwachung bis hin zu einem kompletten Leasing der Hardware, so dass keinerlei Initialkosten auf den Kunden zukommen. Sehr interessant sind solche Überwachungspakete zum Beispiel für Betreiber von Windkraftanlagen.
- Beispiel 4: Service anbieten** Unternehmen D ist ein Anlagenhersteller und möchte die Zustandsüberwachung als eigenen Service anbieten
Hierbei arbeitet Schaeffler als Unterlieferant der meist mobilen Überwachungssysteme, als Trainer der Servicemitarbeiter des Anlagenherstellers und als Expertenteam. Das Expertenteam kommt immer dann zum Einsatz, wenn Anlagen Auffälligkeiten zeigen, die von den Mitarbeitern des Anlagenherstellers nicht eindeutig eingeschätzt werden können. Der Anlagenhersteller kann so seinen Kunden einen qualifizierten Überwachungsservice anbieten, ohne eigene Experten aufbauen zu müssen.

Weitere Informationen ■ Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.



Dienstleistungen

TCO-Ansatz Der Ansatz von Schaeffler zur Reduzierung der Gesamtkosten (TCO, Total Cost of Ownership) ist ein praxisnahes Konzept für Anlagenbetreiber (MRO) und Anlagenhersteller (OEM). Wälzlagerbasierte Betriebskosten sollen dauerhaft gesenkt und die Anlagenverfügbarkeit erhöht werden. Der entstehende Aufwand wird mit Hilfe geeigneter Kennzahlen dem zu erzielenden Nutzen objektiv messbar gegenübergestellt.

Bei MRO arbeitet Schaeffler als Partner gemeinsam mit Mitarbeitern aus Produktion und Instandhaltung an der Optimierung und Welterhaltung der Anlagentechnik. Dazu erfasst Schaeffler mit dem Anwender konkret benannte Probleme und unterbreitet technische Lösungsansätze. Darüber hinaus liefert Schaeffler Vorschläge zur Kostenreduzierung, die auf branchenspezifischen und branchenübergreifenden Erfahrungen basieren. Dabei werden Anlagenkomponenten, Abläufe sowie Qualifizierungsmaßnahmen und deren praktische Umsetzung betrachtet.

Schaeffler berät gerne auch OEM im Hinblick auf instandhaltungsgerechte Produktgestaltung, um bereits bei der Anlagenkonstruktion einen wesentlichen Beitrag zur Senkung der Betriebskosten zu leisten.





FAG



Schulungen

Schulungen

	Seite
Produktübersicht Schulungen.....	152
Merkmale Zielgruppen.....	153
Gliederung	153
Schulungsorte	154
Qualitätssicherung	154
Schulungen, Standard und individuell	155
Schulungsmaterial	156



Produktübersicht Schulungen

Wälzlagertechnik Schulungsbeispiel

TRAINING-BEARING-BASIC-TECH-2



Wälzlagermontage Schulungsbeispiel

TRAINING-BEARING-MOUNTING-PRACT



Maschinenüberwachung Schulungsbeispiel

TRAINING-CM-D3-BASIC



Schulungen

- Merkmale** Rotative Wälzlager, Linearführungen und Gleitlager als unverzichtbare Bauelemente in Tausenden von Anwendungen zu begreifen, setzt das nötige Verständnis für diese Maschinenelemente voraus. Die Kurse der Schaeffler Technologies führen den Teilnehmer an das vollständige Produktportfolio heran. Ausgehend vom Produktwissen besteht die Möglichkeit, in die Sachgebiete Ein- und Ausbau von Wälzlagern mit optimalen Werkzeugen und in die Zustandsüberwachung der Lagerungen, vorzugsweise über Schall-, Schwingungs- und Drehmomentmessungen, vorzudringen.
- Systematische Lernprozesse, verbunden mit jeweils geeigneten Methoden, lassen den Schulungsteilnehmer die Welt der Lagerungen entdecken. Begleitet von didaktisch und methodisch ausgebildeten Maschinenbauingenieuren und -technikern steht einem effektiven Lernerfolg nichts mehr im Weg.
- Zielgruppen** Unsere Schulungen decken den Informationsbedarf von Mitarbeitern in den unterschiedlichsten Aufgabenbereichen eines Unternehmens ab. So findet der technisch orientierte Mitarbeiter, sei es der Konstrukteur, der Monteur oder der Instandhalter, ebenso seine passende Schulung wie der Mitarbeiter aus einem kaufmännischen Bereich, zum Beispiel aus dem Einkauf.
- Gliederung** Alle Zielgruppen werden unter einem einheitlichen Schulungsansatz betrachtet. Den Einstieg bildet grundsätzlich eine Basisschulung, die sich mit den unterschiedlichen Eigenschaften, Merkmalen und Bauformen von Wälz-, Gleitlagern und Linearführungen sowie deren Kombination zu Systemen bis hin zu mechatronischen Einheiten befasst. Anwendungsbeispiele spiegeln Auswahlkriterien und den erzeugten Kundennutzen wider.
- Diesen produktorientierten Schulungen folgen Module, welche die Wälzlagertheorie sowie ausgewählte Anwendungsfälle betrachten. Die Wälzlagertheorie vermittelt das nötige Wissen insbesondere zu Lagerspiel, Lastverteilung, Lebensdauer und Schmierung.
- In Workshops widmen sich die Teilnehmer Anwendungsfällen, wie zum Beispiel den Lagerungen in einer Werkzeugmaschine oder einer Wellenlagerung. Hier werden alle Prozessschritte behandelt, von der Lagerauswahl und Lagerberechnungen bis zum Einbau. Weiterhin bieten wir auch Workshops im Bereich Mechatronik an.
- Optional bieten wir Schulungen zur zustandsorientierten Instandhaltung im Bereich der Schwingungsanalyse an. Diese umfassen sowohl Produktschulungen als auch die Zertifizierung von Personal nach DIN ISO 18436-2.



Schulungen

Mehrere Schulungsmodulare befassen sich mit dem Ein- und Ausbau von Wälzlagern und Linearführungen. Aus der Anschauung und eigenen Übungen heraus gewinnt der Teilnehmer die für seine Praxis erforderlichen Montagekenntnisse und -fertigkeiten.

Unsere Montageschulungen decken dabei eine Vielzahl von Anwendungen ab. Auf Montageübungen mit einzelnen Produkten folgen Arbeiten an komplexeren Systemen, wie beispielsweise an Getrieben oder Bahnratsätzen.

Möglichkeiten, um Wartung und Instandhaltung von Maschinen, Anlagen und Wälzlagern planbar und wirtschaftlich zu gestalten, werden dem Schulungsteilnehmer in einschlägigen Kursen vermittelt. Unsere Trainer vermitteln die theoretischen Grundlagen der Schwingungsanalyse, den praktischen Einsatz von Messsystemen und den Umgang mit einer Konfigurations- und Analysesoftware. Praktische Übungen festigen das erworbene theoretische Wissen.

Schulungsorte

Schaeffler verfügt weltweit über eigene Schulungszentren. Qualifizierte Referenten mit viel Erfahrung sorgen an lokalen Standorten in unterschiedlichen Sprachen für einen praxisnahen Wissenstransfer. Alternativ unterrichten wir Ihre Mitarbeiter auch gerne bei Ihnen vor Ort.

Schulungszentren weltweit

Die Schaeffler-Schulungszentren (Hauptsitz in Eltmann, Deutschland) bieten in ihren modernen Schulungseinrichtungen Theorie- und Praxisschulungen an. Alle Produkt- und Dienstleistungsportfolios von Schaeffler Technologies werden im Detail abgedeckt. Schulungen vermitteln von den Grundlagen bis hin zu tiefer gehendem Spezialwissen Kenntnisse in Wälzlagertechnik, Montage und Demontage sowie alle Stufen der Zustandsüberwachung und der Mechatronik.

Qualitätssicherung

Durch permanente Marktbeobachtung und Erfahrungsaustausch ist Schaeffler in der Lage, ihre Schulungen ständig zu verbessern. Ganz besonders wichtig sind uns die Ideen und Anregungen, die wir aus den Rückmeldungen unserer Schulungsteilnehmer erhalten. Die Zertifizierung der Schaeffler-Schulungszentren Technik nach ISO 9001:2008 unterstreicht unser ständiges Qualitätsstreben.

Schulungen, Standard und individuell

Das Standard-Schulungsprogramm reicht in den meisten Fällen aus, sich das Wissen anzueignen, das für die tägliche Arbeit notwendig ist. Auf Kundenwunsch bietet Schaeffler aber auch individuelle Schulungen an. Bei diesen können die Kunden die inhaltlichen Schwerpunkte selbst festlegen. Das Standard-Schulungsprogramm für den Bereich Wälzlagertechnik und -montage sowie Zustandsüberwachung und Mechatronik ist bereits umfangreich; einen Auszug daraus zeigt die Tabelle.

Auszug aus dem Schaeffler-Schulungsangebot

Schulungen	
Wälzlagertechnik und -montage	Basistraining Wälzlagertechnik
	Montage rotativ
	Basistraining Wälzlagermontage (am Getriebe)
	Praxistraining Wälzlagermontage (mit Großwälzlagern)
	Linear – Produkte und Anwendungen
	Montage linear
	Wälzlagerschäden: Ursachen erkennen – Betrieb optimieren
	Wälzlagermontage und -wartung für Schienenfahrzeuginstandhalter (beim Kunden)
	Wartung und Instandhaltung Spindellager
Zustandsüberwachung	Detector III: Einstieg, Aufbau, Maschinendiagnose, Auswuchten
	SmartCheck: Einführung, Aufbau
	Schwingungszustandsüberwachung nach DIN ISO 18436-2 mit Zertifizierung
	DTECT X1s
	ProCheck
	Administrator 4
Mechatronik	Basistraining Mechatronik
	Aufbautraining Mechatronik
	Praxistraining Mechatronik
Sondertraining	Schulung, die vollständig auf den Anwendungsfall ausgerichtet ist



Schulungen

Schulungsmaterial

Literatur über den richtigen Einbau von Lagern ist reichlich vorhanden, aber es fehlt meist die entsprechende Ausrüstung, mit denen der Auszubildende so praxisbezogen wie möglich üben kann. Deshalb haben Ausbilder der Schaeffler-Ausbildungswerkstätten einen Montageschrank und ein Montagekreuz für das Üben von Montage und Demontage von Wälzlagern entwickelt.

Montageschrank

Der Montageschrank wird im Grundlehrgang verwendet. Dieser Wälzlager-Lehrgang hat das Ziel, Kenntnisse zur Wahl des richtigen Lagers, zum sachgemäßen Ein- und Ausbau sowie zur Wartung der Lagerstellen zu vermitteln. Material aus dem Montageschrank wird aber auch genutzt, um einzelne Inhalte verschiedener Montagesätze zu schulen, *Bild 1*.



Bild 1
Grundlehrgang:
Montageschrank

Montagekreuz

Zum Durchführen von professionellen Schulungen hinsichtlich der korrekten Montage und Demontage von Wälzlagern wurde von Schaeffler das sogenannte Montagekreuz entwickelt, *Bild 2*. Mit dieser Ausrüstung kann der fachkundige Ausbilder den richtigen Umgang mit einer Vielzahl verschiedener Lagerbauformen anschaulich und unter realistischen Bedingungen vermitteln.



Bild 2
Montagekreuz

Weitere Informationen im Internet

- Ausführliche Informationen finden Sie unter www.schaeffler.de im Menüpunkt Produkte & Services ➔ INA/FAG Produkte ➔ Schulungen.
- Anfragen: schulungszentrum@schaeffler.com, +49 9522 71-503



Bestell- bezeichnung	Titel
Montage	
TPI 156	Kegelrollenlagereinheiten TAROL – Montage, Wartung, Instandsetzung
TPI 180	FAG Geräte zum thermischen Ausbau
TPI 195	FAG Druckerzeuger
TPI 196	FAG Hydraulikmuttern
TPI 200	FAG Anwärmgeräte zum Einbau von Wälzlager
MH 1	Montage von Wälzlager
WL 80 369	Dienstleistungsflyer: Lagererwärmung mit Mittelfrequenztechnik
WL 80 376	FAG Mittelfrequenzanwärmgerät
Schmierung	
TPI 168	Wälzlagerfette Arcanol
TPI 176	Schmierung von Wälzlager
Schulung	
WL 80 386	Zertifizierter Schwingungsexperte DIN ISO 18436-2

Bestell- bezeichnung	Titel
Zustandsüberwachung	
TPI 170	FAG DTECT X1 _s – Permanente Überwachung von Maschinen und Anlagen
TPI 182	FAG-Geräte zum Ausrichten – Top-Laser: SMARTY2 · TRUMMY2 · EQUILIGN · SHIM
TPI 199	FAG ProTorq
TPI 214	FAG SmartCheck
TPI 234	FAG GreaseCheck – Zustandsüberwachung von Fetten in Wälzlagern
TPI WL 80-64	FAG Detector III – Die Lösung für Überwachen und Auswuchten
TPI WL 80-69	FAG ProCheck – Modernste Maschinenüberwachung für maximale Verfügbarkeit
WL 80 362	Flyer: FAG ProCheck
WL 80 363	Flyer: FAG ProCheck Ex
WL 80 365	Flyer: FAG ProTorq
WL 80 366	Flyer: FAG Wear Debris Check
WL 80 368	Dienstleistungsflyer: Thermografie
WL 80 373	Flyer: FAG WiPro _s
WL 80 374	Dienstleistungsflyer: Endoskopie
WL 80 375	Flyer: FAG SmartCheck
WL 80 377	Flyer: FAG Temperaturmessgeräte
WL 80 378	Flyer: FAG Top-Laser EQUILIGN
WL 80 380	Flyer: FAG GreaseCheck
Wälzlageraufbereitung	
TPI 207	Aufbereitung und Reparatur von Wälzlagern
WL 80 367	Flyer: Wartung von Bahnradatzlagern
WL 80 383	Flyer: Montageservice und Aufbereitung



Adressen

Deutschland Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Postfach 1260
97419 Schweinfurt
Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Tel. +49 2407 9149-66
Fax +49 2407 9149-59
industrial-services@schaeffler.com
www.schaeffler.de/services

Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Industriestraße 1–3
91074 Herzogenaurach
Tel. +49 91 32 82-0
Fax +49 91 32 82-49 50
info.de@schaeffler.com

Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Industriestraße 2
97483 Eltmann
Tel. +49 9522 71-503
Fax +49 9522 71-511
schulungszentrum@schaeffler.com

Österreich Schaeffler Austria GmbH
Ferdinand-Pölzl-Straße 2
2560 Berndorf-St. Veit
Tel. +43 2672 202-0
Fax +43 2672 202-10 03
info.at@schaeffler.com

Schweiz HYDREL GmbH
Badstrasse 14
8590 Romanshorn
Tel. +41 71 4 66-66 66
Fax +41 71 4 66-63 33
info.ch@schaeffler.com

Weltweit Sie finden alle Adressen und
alle Kontakte von Schaeffler auf
www.schaeffler.de

Schaeffler Technologies AG & Co. KG

Postfach 1260

97419 Schweinfurt

Georg-Schäfer-Straße 30

97421 Schweinfurt

Internet www.schaeffler.de/services

E-Mail industrial-services@schaeffler.com

Telefon +49 2407 9149-66

Telefax +49 2407 9149-59

