

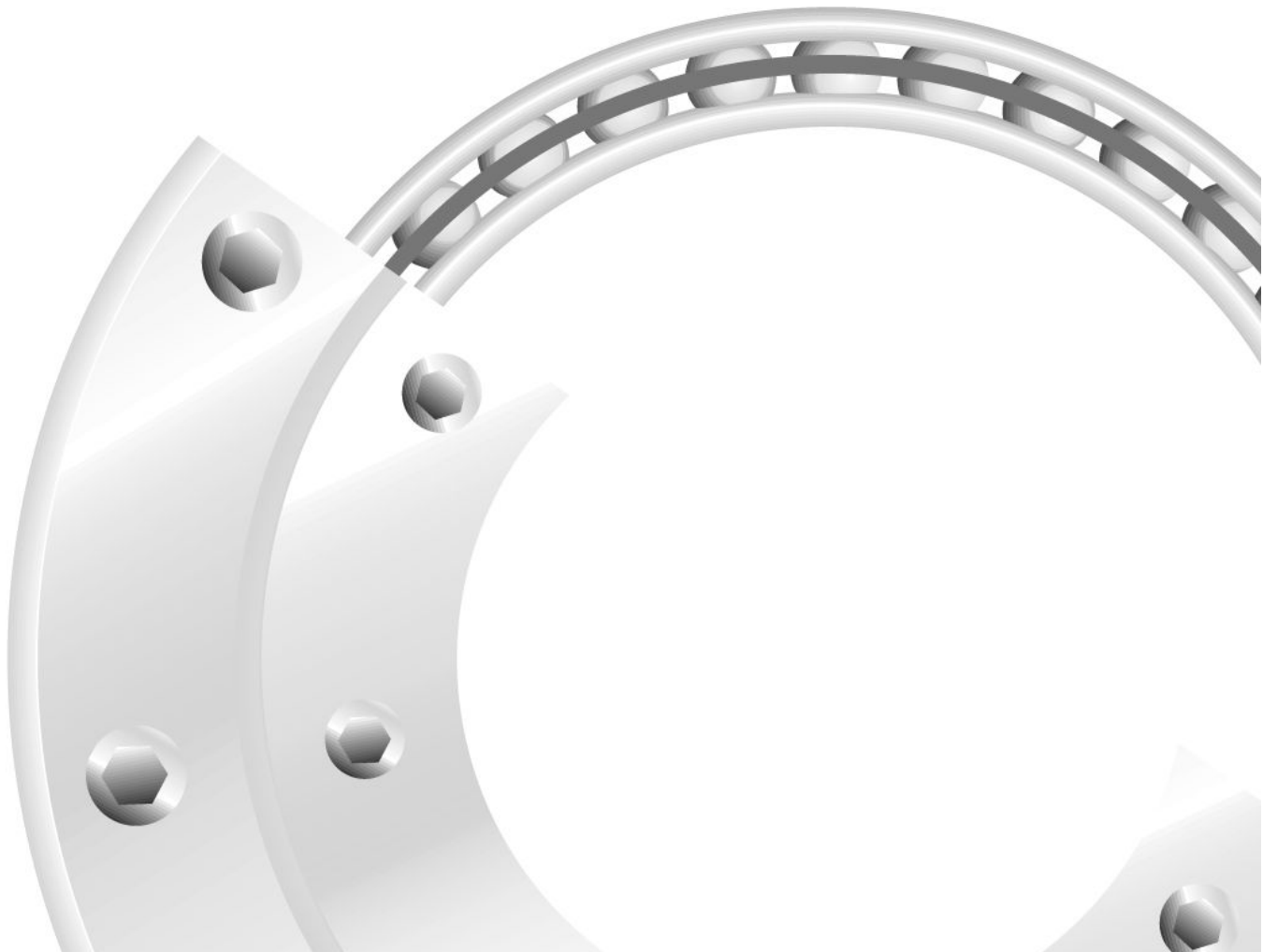
MONTAGE
WARTUNG



Wälzlager

Lagerelemente
Drehverbindungen

*Kompetenz
in Bewegung*





Montage- und Wartungsanleitung Wälzlager


Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Allgemeines	3
1.1 Verwendete Symbole	3
1.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	3
1.3 Schutz- und Wartungsmaßnahmen	3
1.4 Vorbereitung zur Montage, Werkzeuge und Hilfsmittel	3
1.5 Übersicht Wälzlagervarianten	4
2. Montieren und Einstellen von Lagerelementen	5
2.1 Montieren mit Abstimmbeilagen	5
2.2 Massivabstimmung	6
2.3 Drehwiderstand messen	6
3. Montieren von Drehverbindungen	7
4. Schmieren und Warten	8
4.1 Einsetzen von Schmiermitteln	8
4.2 Erstschmierung	8
4.3 Nachschmieren und Schmierfristen	8
5. Verschraubungen	10



1. Allgemeines

1.1 Verwendete Symbole

- bezeichnet eine Handlungsanweisung
-  Hinweise und Empfehlungen (z.B. zu Anzugsdrehmomenten).

1.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Franke Wälzlager sind für präzise Drehbewegungen wie z.B. in der Medizintechnik, Messtechnik, Textilindustrie oder im Maschinenbau vorgesehen.

1.3 Schutz- und Wartungsmaßnahmen

Lagern Sie Franke Wälzlager bis zur Montage in der Originalverpackung, um sie vor Feuchtigkeit und Beschädigungen zu schützen. Verwenden Sie nur Franke-Originalteile für Montage und Reparaturen. Franke Wälzlager müssen geschmiert werden. Informationen zum Schmieren von Franke Lagern finden sie in Kapitel 4 "Schmieren und Warten".

1.4 Vorbereitung zur Montage, Werkzeuge und Hilfsmittel

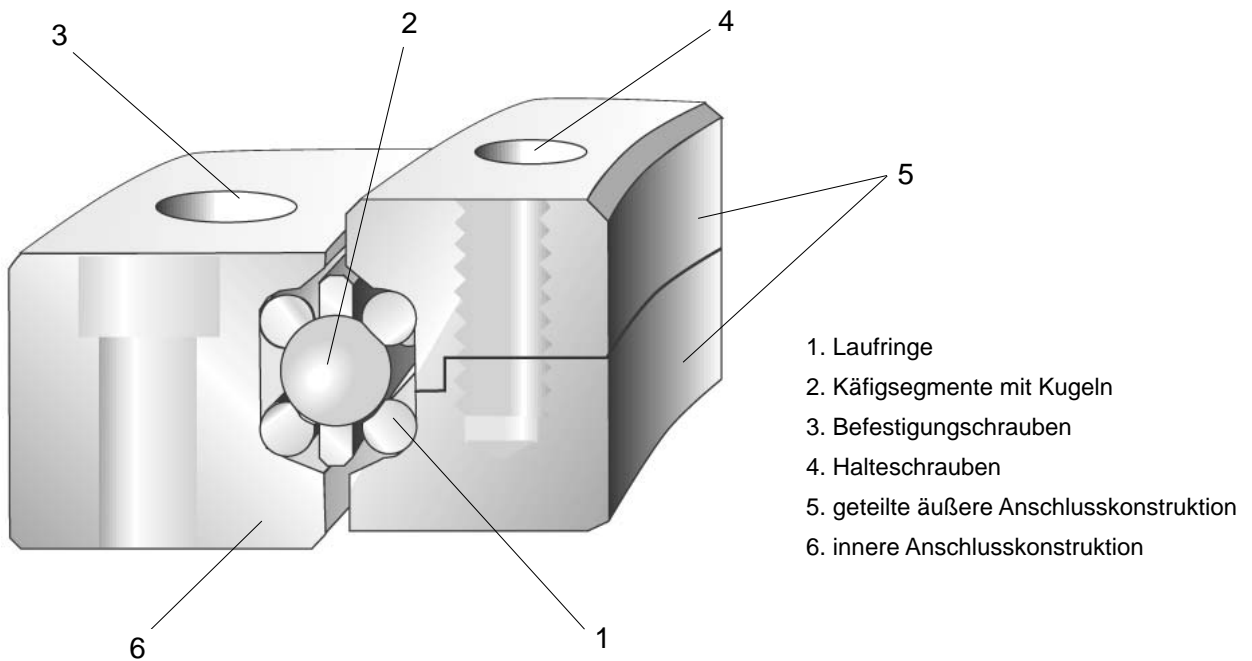
- Drehmomentschlüssel
- Befestigungsschrauben
- Halteschrauben
- Messuhr
- Innensechskantschlüssel
- Schraubendreher
- evtl. Abstimmebeilagen
- Schleifmaschine (bei Massivabstimmung)

1.5 Übersicht Wälzlagervarianten

Lagerelemente (Montage Kapitel 2)

Lagerelemente (LE) bestehen aus vier Laufringen und einem mehrteiligen Käfig mit Kugeln. Man benötigt zusätzlich eine Anschlusskonstruktion, die z.B. aus Stahl, Guß, Alu, Niro, Bronze, Verbundwerkstoff oder Kunststoff gefertigt sein kann.

Der Drehwiderstand des Lagers wird durch Schleifen oder durch Abstimmen der geteilten Anschlusskonstruktion beeinflusst.



Drehverbindungen (Montage Kapitel 3)

Drehverbindungen (LD) sind einbaufertige Komplettlager (Lagerelement mit Anschlusskonstruktion). Das Lagerspiel muss nicht mehr eingestellt werden.

Ausnahmen sind Dünnringlager der Serie LDD. Hier sind die Lagerelemente in einer inneren und äußeren Mantelhülse aus Stahl eingebettet. Bei dieser Ausführung wird die Lagervorspannung beim Einbauen eingestellt.

2. Montieren und Einstellen von Lagerelementen

Einlegen der Laufringe:

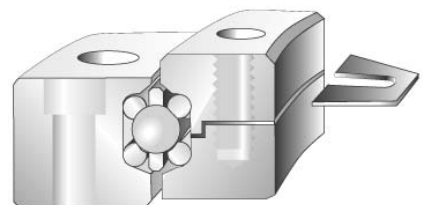
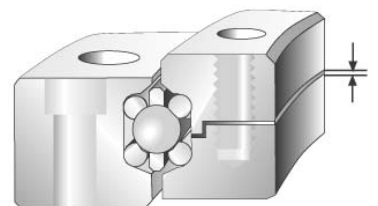
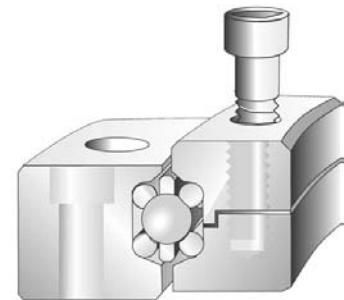
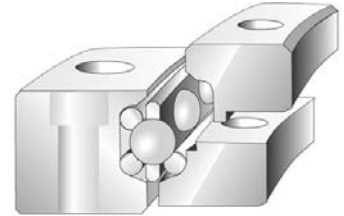
Um die Laufringe während dem Einbauen in Position zu halten, können Sie die Laufringbetten mit etwas Fett bestreichen. Es werden zwei Laufringe in die innere und zwei in die äußere Anschlusskonstruktion eingelegt.

- Legen Sie jeweils die beiden Laufringe so ein, dass die offenen Stoßstellen um 175° versetzt sind.
- Befetten Sie die Käfigsegmente und legen Sie sie in die innere Anschlusskonstruktion ein.
- Verwenden Sie beim Einbauen der Käfigsegmente nur die in der Lieferung enthaltenen Kugeln der Qualitätsklasse 3 (DIN 5401). Falls Ihnen Kugeln verloren gehen, müssen Sie alle Kugeln austauschen, um die Laufeigenschaften des Lagers nicht zu beeinträchtigen.
- Verschließen Sie das Lager mit der geteilten Seite der Anschlusskonstruktion.
- Setzen Sie die Schrauben in die Bohrungen ein.


Anschließend kann das Lager entweder mit Abstimmbeilagen (Kapitel 2.1) oder durch Massivabstimmung (Kapitel 2.2) auf den richtigen Drehwiderstand eingestellt werden.

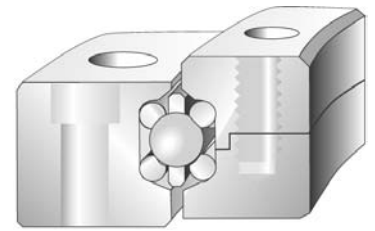
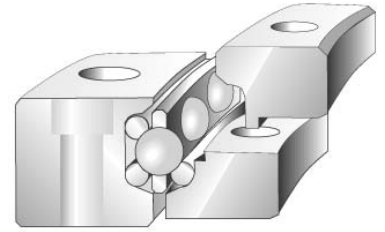
2.1 Montieren mit Abstimmbeilagen

- Ziehen Sie die Schrauben leicht an.
- Messen Sie an mehreren Stellen ringsum den Spalt zwischen der geteilten Anschlusskonstruktion. Addieren Sie die gemessenen Werte und berechnen Sie den Mittelwert davon.
- Stellen Sie das Abstimmbeilagen-Paket zusammen: Die Stärke des Abstimmbeilagen-Pakets sollte den berechneten Wert um nicht mehr als 0,01mm unterschreiten.
- Verteilen Sie Abstimmbeilagen zwischen allen Halte- und Befestigungsschrauben der geteilten Anschlusskonstruktion.





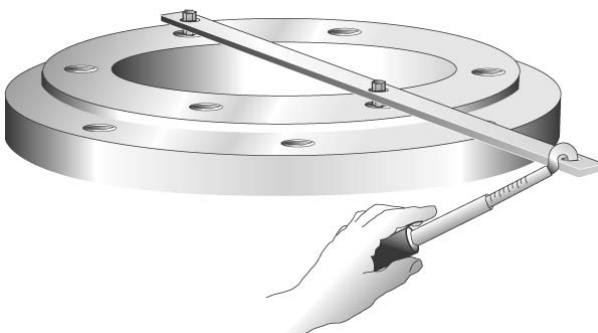
2.2 Massivabstimmung

- Ziehen Sie die Schrauben an.
 Beachten Sie die vorgeschriebenen Anzugsdrehmomente (siehe Kapitel 5 "Verschraubungen", S. 11).
- Drehen Sie das Lager 2-3 Mal um 360° durch. Überprüfen Sie das Spiel mit einer Messuhr.
- Demontieren Sie die zweite geteilte Seite der Anschlusskonstruktion wieder (Abstimmring).
- Bei der Massivabstimmung sind die Trennflächen (Anlagefläche und Abstimmfläche) zwischen den geteilten Seiten der äußeren Anschlusskonstruktion formschlüssig. Die äußere Anschlusskonstruktion besitzt ein Aufmaß von 0,1mm. Schleifen Sie den ermittelten Messwert des Spiels und zusätzlich 0,02-0,03mm vom Abstimmring ab.
- Entfernen Sie den Schleifstaub und montieren Sie den Ring wieder, wie zuvor beschrieben.



2.3 Drehwiderstand messen

- Ziehen Sie die Schrauben an.
 Beachten Sie die vorgeschriebenen Anzugsdrehmomente (siehe Kapitel 5 "Verschraubungen", S. 11).
- Drehen Sie das Lager 2-3 Mal um 360° durch und messen Sie anschließend den Drehwiderstand, um die Lagereinstellung zu überprüfen.
 Der Drehwiderstand gibt Aufschluss über die Vorspannung der Drehverbindung. Er ist abhängig von der Serie und dem Laufkreisdurchmesser. Die Drehwiderstandserhöhung durch Verwenden der Dichtung S10 (Zubehör) siehe Tabelle 1:



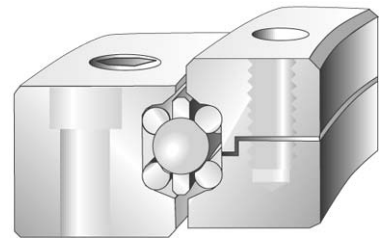
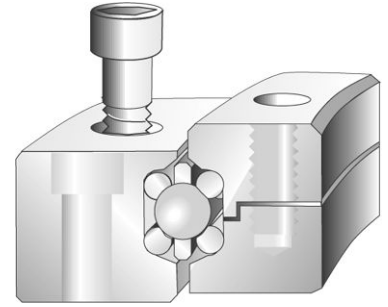
KK Ø	100 < 250	250 < 400	400 < 700	700 < 1000	1000 < 1600
Drehmoment [Nm]	1,0	1,5	3	4	5

Tabelle1: Drehwiderstandserhöhung pro Dichtung S10

- Weicht der Drehwiderstand um mehr als 5-10% vom Messwert aus dem Franke Katalog ab, müssen Sie den Montagevorgang wiederholen.
 ■☞ Montieren mit Abstimmbeilagen:
 Falls der Messwert abweicht, ändern Sie die Dicke der Abstimmbeilagen und wiederholen Sie den Montagevorgang. Sie können die Abstimmbeilagen vom Schraubendurchmesser abhängig in verschiedenen Stärken bei uns bestellen.
- Befetten Sie die Drehverbindung über die vorgesehenen Schmierbohrungen (siehe Kapitel 4.2 "Erstschmierung", S.9).

3. Montieren von Drehverbindungen

- Kontrollieren Sie zuerst die Planflächen der Anschlusskonstruktion auf Ebenheit.
- Legen Sie die Drehverbindung auf die Befestigungsfläche und setzen Sie die Befestigungsschrauben in die Bohrungen ein.
- Überprüfen Sie die Leichtgängigkeit der Schrauben und die Bohrungslagen.
- Verschrauben Sie jetzt die Drehverbindung mit der Anschlusskonstruktion.
 ■☞ Beachten Sie die vorgeschriebenen Anzugsdrehmomente (siehe Kapitel 5 "Verschraubungen", S. 11).



Beachten bei Dünnringlagern:

- ☞ Halten Sie die axialen Vorspannmaße ein. An einem Lagerring dürfen die Vorspannmaße auf den gesamten Umfang bezogen um nicht mehr als 0,02 mm abweichen.

4. Schmiermittel und Warten

4.1 Einsetzen von Schmiermitteln

- Zur Langzeitschmierung verwenden Sie am besten vollsynthetische Schmierstoffe aufgrund ihrer höheren Alterungsbeständigkeit.
Wir empfehlen das vollsynthetische Spezienschmierfett "ISOFLEX TOPAS NCA 52" der Firma Klüber (Bezeichnung nach DIN 51502: KHC 2 N-50).
- Als alternative Schmierstoffe können Sie hochwertige Lithiumseifenfette auf Polyalphaolefin-Basis oder Mineralölbasis bzw. Schmierfette nach DIN 51825 K2K-40 verwenden.
☞ Achten Sie darauf, dass sich die Schmierstoffe für den jeweiligen Einsatzfall und für die eingesetzten Materialien (z.B. Wälzkörperkäfig oder Dichtung) eignen.
- Bei Schmierstoff-Vermischung müssen Sie die Verträglichkeit der Sorten berücksichtigen. Achten Sie insbesondere auf Grundölart, Verdicker, Grundölviskosität und NLGI-Klasse. Klären Sie diese Fragen direkt mit dem Schmierstoffhersteller ab, besonders wenn die Lager unter extremen Betriebsbedingungen eingesetzt werden.

4.2 Erstschmierung

Die Schmierstoffmenge richtet sich nach dem Freiraum im Inneren der Drehverbindung:

- Berechnen Sie das Freiraumvolumen.
- Füllen Sie 20-30 % des berechneten Freiraums über die vorgesehenen Schmierbohrungen mit Schmierstoff.
- Bei Schwenklagern füllen Sie 30-40% des berechneten Freiraums über die vorgesehenen Schmierbohrungen mit Schmierstoff.

4.3 Nachschmieren und Schmierfristen

- Führen Sie das Nachschmieren unter Betriebstemperatur des Lagers durch.
- Sie müssen das Lager während dem Nachschmieren drehen.

Nachschmierhäufigkeit:

Die Nachschmierhäufigkeit ist anwendungsspezifisch.

Die folgende Tabelle zeigt Anhaltswerte:

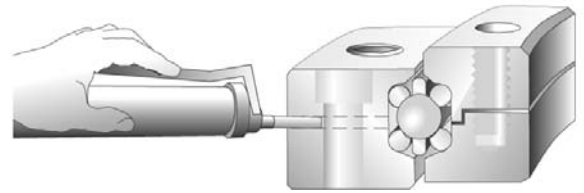
Umfangsgeschwindigkeit V_u [m/s]	Nachschmierintervall [h]
0 bis < 3	5000
3 bis < 5	1000
5 bis < 8	600
8 bis >10	200

Tabelle 2: Nachschmierfrist

Nachschmiermenge:

Nachdem Sie die Nachschmierhäufigkeit kennen, können Sie die Nachschmiermenge nach folgender Formel berechnen:

$$m = KK\varnothing * h2 / 3 * x$$



h2 = Höhe des Lagerrings in mm

KK \varnothing = Kugelkranzdurchmesser in mm

m = Nachschmiermenge in g

x = Faktor x in mm⁻¹ erhalten Sie aus Tabelle 3:

Nachschmierung	wöchentlich	monatlich	jährlich	alle 2-3 Jahre
x [mm ⁻¹]	0,002	0,003	0,004	0,005

Tabelle 3: Faktor Nachschmiermenge

Berechnungsbeispiel zur Nachschmierfrist:

Drehverbindungen der Serie LDL, KK \varnothing 500 mm

Umfangsgeschwindigkeit 3 m/s

Einschaltdauer ca. 16 h/Tag

Nachschmierfrist für 3 m/s beträgt 1000 h


1000 [h] / 16 [h/Tag] = 63 Tage ~ 3 Monate

Die Nachschmierfrist sollte 1/4 jährlich erfolgen, demnach ist der Faktor x gerundet 0,003.

Das Maß h2 beträgt 42 mm (aus Katalog)

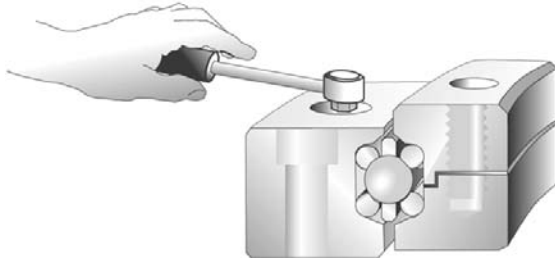
$$m = 500 \text{ mm} * 42 \text{ mm} / 3 * 0,003 \text{ mm}^{-1} = 21 \text{ g}$$

Die Nachschmiermenge beträgt damit 21 g nach jeweils 3 Monaten.

 Hinweis zum Schmieren von verzahnten Lagern: Wir empfehlen Ihnen eine automatische Verzahnungsschmierung. Bei Handschmierung schmieren Sie die Verzahnung und Ritzel vor der Inbetriebnahme.

5. Verschraubungen

- Ziehen Sie alle Schrauben über Kreuz mit einem Drehmomentschlüssel nach den Werten aus Tabelle 4 an.
- Kontrollieren Sie die Schrauben nach etwa 100 Betriebsstunden auf Setzungserscheinungen. Ziehen Sie die Schrauben wenn nötig nach.
- Kontrollieren Sie danach alle weiteren 600 Betriebsstunden. Der Zeitraum verkürzt sich unter besonderen Einsatzbedingungen (z.B. Vibrationen).



Schraubengröße	Drehmoment [Nm]	
	Festigkeitsklasse 8.8	Festigkeitsklasse 12.9
M 6	10	17
M 8	25	41
M10	49	85
M12	86	145
M16	210	355

Tabelle 4: Drehmoment Verschraubungen



Für weitere Informationen steht Ihnen unser Serviceteam
gerne zur Verfügung.

Franke GmbH
Obere Bahnstr. 64
73431 Aalen
Tel.: 07361 /920-0
Fax.: 07361/920-120

www.franke-gmbh.de
www.franke-waelzlager.de
www.franke-linearfuehrungen.de
info@franke-gmbh.de

Alle Angaben sind auf ihre Richtigkeit hin überprüft. Sollten dennoch fehlerhafte oder unvollständige Angaben vorkommen, übernimmt die Franke GmbH keine Haftung.
Aus Gründen der ständigen Weiterentwicklung unserer Produkte werden Änderungen vorbehalten.
Die Firma übernimmt für Druckfehler keine Haftung.