



# Application Note

**Application Note: Selection guide for right angle gearboxes**

**Anwendungshinweis: Auswahlhilfe für Winkelgetriebe**



Dunkermotoren GmbH | Allmendstraße 11 | D-79848 Bonndorf/ Schwarzwald  
Phone +49 (0) 7703 930-0 | Fax +49 (0) 7703 930-210/ 212 | [info@dunkermotoren.com](mailto:info@dunkermotoren.com)

**Content**

<b>2 Introduction.....</b>	<b>3</b>
<b>3 Application .....</b>	<b>3</b>
3.1 Design and size.....	3
3.2 Reduction .....	3
3.3 Rated torque ( $M_N$ ) .....	3
3.4 Acceleration torque ( $M_{Acc}$ ) .....	4
3.5 Emergency-stop torque ( $M_{E-Stop}$ ).....	4
3.6 Duty Cycle.....	4
3.7 Choose the right torque-range .....	4
3.8 Overload protection .....	5
3.9 Operating life.....	5
3.10 Temperature and Environment .....	5
3.11 IP Protections .....	6
3.12 Operating position .....	6
3.13 Self-locking.....	6
3.14 Back driving- and brake away torque. ....	7
3.15 Operating noise.....	7
3.16 Lubricant .....	7
3.17 Scheinleckage.....	7
3.18 Sealing Concept.....	7
3.18.1 DryTec (DT) .....	8
3.18.2 BasicSealed (BS) .....	8
3.18.3 DoubleSealed (DS) .....	8
3.18.4 HighTemperatureSealed (HTS).....	8
3.19 Safety function .....	8
3.20 Maintenance.....	8

**Inhalt**

<b>2 Beschreibung.....</b>	<b>3</b>
<b>3 Anwendung .....</b>	<b>3</b>
3.1 Baugröße und Bauform.....	3
3.2 Untersetzung.....	3
3.3 Nenndrehmoment ( $M_N$ ) .....	3
3.4 Beschleunigungsmoment ( $M_{Acc}$ ).....	4
3.5 Notaus-Moment ( $M_{E-Stop}$ ).....	4
3.6 Betriebsarten.....	4
3.7 Drehmoment Auswahl.....	4
3.8 Überlast Schutz.....	5
3.9 Lebensdauer .....	5
3.10 Temperaturverhalten und Umgebungsbedingungen .....	5
3.11 IP Klassen .....	6
3.12 Betriebslage .....	6
3.13 Selbsthemmung .....	6
3.14 Rücktreibbarkeit, Losbrechen .....	7
3.15 Betriebsgeräusche .....	7
3.16 Schmierstoff .....	7
3.17 Scheinleckage.....	7
3.18 Dichtkonzept .....	7
3.18.1 DryTec (DT) .....	8
3.18.2 BasicSealed (BS) .....	8
3.18.3 DoubleSealed (DS) .....	8
3.18.4 HighTemperatureSealed (HTS).....	8
3.19 Sicherheitsfunktion.....	8
3.20 Wartung.....	8

## 2 Introduction

Dunkermotoren offers right angular gearboxes in different sizes with different gearing. Based on this there are different lubricants and sealing in use.

This application note supports the choice of a gearbox and advises on how to use it in an application.

## 3 Application

### 3.1 Design and size

Dunkermotoren offers a range of right angle gearboxes which is in size and performance adjusted to the corresponding motors. There are 3 different basic designs, the SG-Line which is a worm-gearbox, the STG-Line which is a spirotec-gearbox and the KG-Line which is a bevel-gearbox. The gearboxes are either built with housings for universal mounting (for example SG 80), or there is the choice between flange- and foot-mounting (example SG 120). Most of them are available in versions with different shaft positions and with hollow shaft. See our catalog and our website [www.dunkermotoren.com](http://www.dunkermotoren.com).

The specifications are based on the shaft position WL1 in standard version. Versions that deviate from this may show a different performance. The values may differ from the one in the specification, as the friction, mass of inertia and the operating temperature is different.

### 3.2 Reduction

The modular system allows to build gears with a wide range of reductions into the same housing. Along with the reduction also the output-speed, the conveyable torque, the mass of inertia, the efficiency, radial- and axial-load to the output- and to the input shaft which is in many cases the motor shaft, the noise and the vibration which might stimulate other components to vibrate.

### 3.3 Rated torque ( $M_N$ )

The rated torque refers to either the duty cycle S1 and or the duty cycle S5. Information on the duty cycle of a certain product, you can find in the catalog, in the specification and on our website. S1 specified gearboxes can also be operated in S5. S5 rated gearboxes can only be S1 operated in limited cases.

## 2 Beschreibung

Dunkermotoren bietet Winkelgetriebe in verschiedenen Baugrößen mit verschiedenen Verzahnungswerkstoffen an. Basierend darauf kommen unterschiedliche Schmierstoffe und Dichtkonzepte zum Einsatz. In diesem Applikationshinweis wird beschrieben wie Winkelgetriebe richtig ausgewählt und eingesetzt werden sollen.

## 3 Anwendung

### 3.1 Baugröße und Bauform

Dunkermotoren bietet ein in der Baugröße auf die entsprechenden Motoren abgestimmtes Programm an Winkelgetrieben. Es gibt 3 Grunddesigns, die SG-Linie sind Schneckengetriebe, Die STG-Linie sind Spirotec-Getriebe und die KG-Linie sind Kegelradgetriebe. Die Winkelgetriebe verfügen entweder über Gehäuse zur universellen Befestigung (Beispiel Schneckengetriebe SG 80) oder es besteht die Wahl zwischen Flansch und Fußbefestigung (Beispiel Schneckengetriebe SG 120). Die Winkelgetriebe sind im Allgemeinen in verschiedenen Wellenlagen und als Hohlwelle verfügbar. Siehe hierzu die Angaben in Katalog und unter [www.dunkermotoren.de](http://www.dunkermotoren.de).

Basis für Spezifikation ist die Ausführung mit der Wellenlage WL1 in der Standard Konfiguration. Davon abweichende Ausführungen können sich anders verhalten. Hierdurch können sich die Daten gegenüber der Spezifikation ändern. Zum Beispiel die Grundreibung, Massenträgheitsmoment und die Temperaturentwicklung.

### 3.2 Untersetzung

Die modulare Bauweise ermöglicht es in Gehäusen mit der gleichen Geometrie einen weiten Bereich unterschiedlicher Untersetzungen abzubilden. Mit der Untersetzung ändern sich neben der Abtriebs Drehzahl z.B. auch die übertragbaren Drehmomente, der Wirkungsgrad, die Belastung der Ausgangswelle, das Massenträgheitsmoment, die Geräuschentwicklung, die anregenden Frequenzen und die Belastung der Eingangswelle, welche häufig der Motorwelle entspricht.

### 3.3 Nenndrehmoment ( $M_N$ )

Das angegebene Nenndrehmoment kann sich auf die Betriebsart S1 oder und S5 beziehen. Die Betriebsart ist im Katalog, auf der Website und in der Spezifikation angegeben. Mit S1 spezifizierte Getriebe sind grundsätzlich auch für den S5 Betrieb geeignet. Hingegen sind S5 spezifizierte Getriebe nur bedingt für S1 Betrieb geeignet.

### 3.4 Acceleration torque ( $M_{Acc}$ )

The acceleration torque  $M_{Acc}$  may only be applied to the gearbox for short term and is specified for 1% of the time of operation.

### 3.5 Emergency-stop torque ( $M_{E-Stop}$ )

The emergency-stop torque  $M_{E-Stop}$  shall only be applied to the gearbox in rare cases such as an emergency stop of the machine. Over the entire time of operation this shall only happen 100 times. Higher torques may damage the gearbox.

### 3.6 Duty Cycle

Detailed information on the duty-cycle you can find in the specification of the product. More information you can find in the standard DIN EN 60 034-1 (corresponds with IEC 60034-1:2010)

#### Duty-cycle S1:

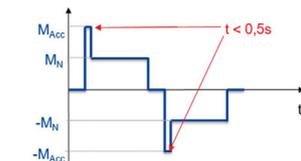
(Continuous operation in one direction)  
On time = 100%

Lifetime at  $M_N$   
3.000 h  
Average input speed  
3.000 rpm

#### Duty-cycle S5:

(Intermittent operation in two directions)  
On time  $\leq 60\%$ ,  
cycle time 60s

Lifetime at  $M_N$   
3.000 h (netto)  
Average input speed  
3.000 rpm  
Lifetime at  $M_{Acc}$   
30 h (netto)



### 3.7 Choose the right torque-range

The nominal torque  $M_N$  of the gearbox must be higher than the continuous torque in by the application requested continues or effective torque. The highest torque in the application shall not exceed the emergency stop torque  $M_{Acc}$ . The drive unit and the power supply must be sized big enough so that the required torque can be provided. Please consider the gearbox efficiency when sizing the drive unit. If high dynamic is required, then the power supply must be sized accordingly.

### 3.4 Beschleunigungsmoment ( $M_{Acc}$ )

Das Beschleunigungsmoment  $M_{Acc}$  darf dem Getriebe nur kurzzeitig abverlangt werden und ist mit 1% der Betriebsdauer spezifiziert.

### 3.5 Notaus-Moment ( $M_{E-Stop}$ )

Mit dem Notaus-Moment  $M_{E-Stop}$  soll das Getriebe nur in Ausnahmesituation z.B. durch einen Not-Stop der Maschine beaufschlagt werden. Über die gesamte Lebensdauer darf dies 100-mal vorkommen ohne das Getriebe zu schädigen.

### 3.6 Betriebsarten

Genaue Angaben hierzu sind der Spezifikation zu entnehmen. Die Beschreibung hierzu siehe Norm DIN EN 60 034-1.

#### Betriebsart S1:

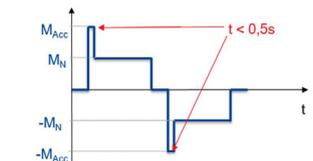
(Dauerbetrieb in eine Drehrichtung)  
Einschaltdauer = 100%

Lebensdauer bei  $M_N$   
3.000 h  
Mittlere Eingangsdrehzahl  
3.000 rpm

#### Betriebsart S5:

(Aussetzbetrieb in beide Drehrichtungen)  
Einschaltdauer  $\leq 60\%$ ,  
Spieldauer 60s

Lebensdauer bei  $M_N$   
3.000 h (netto)  
Mittlere Eingangsdrehzahl  
3.000 rpm  
Lebensdaueranteil bei  $M_{Acc}$   
30 h (netto)



### 3.7 Drehmoment Auswahl

Das Nenn Drehmoment  $M_N$  des Getriebes muss höher gewählt werden als das durch die Anwendung geforderte Dauerdrehmoment bzw. das effektive Drehmoment. Das geforderte Moment darf das Beschleunigungsmoment  $M_{Acc}$  nicht überschreiten. Der Antrieb und die Versorgung sind so auszulegen dass das Getriebe unter Berücksichtigung der Wirkungsgrade die geforderten Momente erreichen kann. Insbesondere wenn bei elektrischen Antrieben hohe Dynamik gefordert ist muss die Versorgung (Netzteil) entsprechend dimensioniert werden.

### 3.8 Overload protection

When sizing a motor gearbox combination, we have to make sure that the specified gearbox torque is not exceeded. This is important for the nominal torque  $M_N$  and also for the acceleration torque  $M_{Acc}$ . In the event that a peak torque occurs, the emergency stop torque  $M_{E-Stop}$  must not be exceeded.

Calculation:

$$\begin{aligned} M_{N-Mo} \times i \times \eta_{Ge} &\leq M_{N-Ge} \\ M_{Acc-Mo} \times i \times \eta_{Ge} &\leq M_{Acc-Ge} \end{aligned}$$

$M_{N-Mo}$  = Nominal Torque of motor;  $i$  = Ratio of gearbox;  $\eta_{Ge}$  = Efficiency of gearbox;  $M_{N-Ge}$  = Nominal torque of gearbox;  $M_{Acc-Mo}$  = Acceleration torque of motor,  $M_{Acc-Ge}$  = Acceleration torque of gearbox.

Based on the calculations it might be necessary to reduce the motor torque by limiting the motor current in order to bring it into the specified range. Another option is to add a coupling to the output shaft of the gearbox and therefore make sure the gearbox is not overloaded.

### 3.9 Operating life

The specified torque value of the gearboxes are based on an overall runtime of 3000 h (for STG 65 up to 20.000 h) at an input speed of 3000 rpm, the specified operation mode S1/S5 tumescent and housing temperatures  $\leq 60^\circ\text{C}$ . In practice the overall runtime can vary heavily to the less or to the better based on temperature deviation, acceleration torque and time, vibration, shock and so on.

If based on the application different materials or different lubricants are chosen, the overall lifetime will also be impacted. If you have special requests please contact Dunkermotoren.

### 3.10 Temperature and Environment

The temperature has a big impact on the performance and the durability of gearboxes. The gearbox is heated up by the power losses of it, but it is also heated up by the environment and by heat transferred from the attached motor into the gearbox. In the application the temperature at the gearbox housing shall not exceed (at least not for a long time)  $60^\circ\text{C}$ . In the temperature range above  $60^\circ\text{C}$  to the maximum temperature of the gearbox the torque must be derated. The specified maximum temperature shall not be exceeded at any time.

### 3.8 Überlast Schutz

Bei der Antriebsauslegung muss sichergestellt werden, dass das zulässige Drehmoment des Getriebes nicht überschritten wird. Dies gilt für das Nennmoment  $M_N$  und das Beschleunigungsmoment  $M_{Acc}$  des Getriebes. Bei gelegentlich auftretenden Drehmomentspitzen, wie z.B. einem Not-Stop, darf das Notausmoment  $M_{E-Stop}$  des Getriebes nicht überschritten werden.

Es gelten:

$$\begin{aligned} M_{N-Mo} \times i \times \eta_{Ge} &\leq M_{N-Ge} \\ M_{Acc-Mo} \times i \times \eta_{Ge} &\leq M_{Acc-Ge} \end{aligned}$$

Mit:  $M_{N-Mo}$  = Nennmoment des Motors;  $i$  = Untersetzung des Getriebes;  $\eta_{Ge}$  = Wirkungsgrad des Getriebes;  $M_{N-Ge}$  = Nennmoment des Getriebes;  $M_{Acc-Mo}$  = Beschleunigungsmoment des Motors,  $M_{Acc-Ge}$  = Beschleunigungsmoment des Getriebes.

Falls erforderlich, ist das Motordrehmoment mittels Strombegrenzung zu reduzieren und/oder der Antrieb mechanisch vor Überlastung zu schützen, indem z.B. eine Überlastkupplung an der Getriebe-Abtriebswelle angebracht wird.

### 3.9 Lebensdauer

Die spezifizierten Drehmomente der Getriebe basieren auf einer ausgelegten Lebensdauer von 3000 Stunden (bei STG 65 bis zu 20.000 Stunden) effektiver Betriebszeit bei der Eingangsdrehzahl 3000  $U_{min-1}$ , der dazu spezifizierten Betriebsart S1/S5 schwelend und Gehäusetemperaturen von  $\leq 60^\circ\text{C}$ . In der Praxis kann dieser Wert in Abhängigkeit von Temperaturen, Beschleunigungsmomenten und -zeiten, Schwingbelastungen und Stoßkräften von außen, etc. stark nach unten oder oben abweichen.

Insbesondere wenn bedingt durch die Anwendung auf andere Werkstoffe oder andere Schmierstoffe ausgewichen wird, kann dies einen starken Einfluss auf die Lebensdauer haben. Bei besonderen Anforderungen ist mit Dunkermotoren Rücksprache zu halten.

### 3.10 Temperaturverhalten und Umgebungsbedingungen

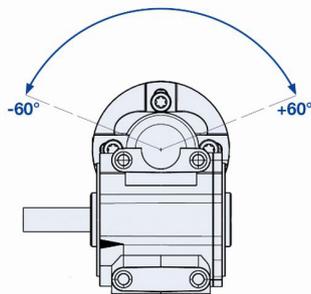
Einen wesentlichen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit und die Langlebigkeit der Getriebe hat die Betriebstemperatur. Neben der Eigenerwärmung ist der Wärmeeintrag durch das Umfeld zu berücksichtigen. Insbesondere direkt an das Getriebe angebaute Motoren erwärmen das Getriebe zusätzlich. In den Anwendungen ist darauf zu achten dass das Getriebe am Gehäuse eine Temperatur von  $60^\circ$  nicht oder zumindest nur kurzzeitig übersteigt. Im Temperaturbereich über  $60^\circ\text{C}$  bis zur maximal spezifizierten Temperatur des jeweiligen Getriebes müssen die Belastungen zurück genommen werden (Derating). Der Betrieb über der maximal zulässigen Temperatur ist nicht erlaubt.

### 3.11 IP Protections

The standard DIN EN 60 034-5 (corresponds with IEC 60034-5:2010) are different depending on the model. The range is from IP 50 to IP 54. The sealing of the output shaft must be considered separately and is in most cases addressed by the customer. Special solutions in IP 65 (housing even up to IP69K) are possible. The STG-Line already provides IP 54 in the basic version. Attention! The combined motor must have the same or higher IP-Class!

### 3.12 Operating position

Most of our products can be operated in all positions. The specification is setup based on horizontal operation. Different positions may lead to different behavior and values. The most unfavorable position is when the motor is under the gearbox. The fast spinning motor-shaft and pinion/worm are then fully in the liquid lubricant, causing extra friction. If the lubricant ever leaks through the sealing it will end up in the motor and may cause damage. Gearboxes optimized for low friction are named Basic Sealed „BS“. This kind of gearbox is strictly recommend to be operated only in the position shown in this picture.



### 3.13 Self-locking

Some applications are asking for holding the position in case of power off. The worm-and spirotec-gearboxes are from a certain reduction on self-locking. For example in lifting applications it is possible to make use of this, and a brake can be spared. Efficiencies of 50% and less normally lead to static self-locking. Efficiencies of 40% and less normally lead to dynamic self-locking. Shock and vibration may eliminate the self-locking. Also factors such as lubricant, speed and load may act in a way that the self-locking is overridden. For this reason we disclose any warranty (caveat emptor) and guarantee in terms of self-locking.

### 3.11 IP Klassen

Die IP Klassen nach DIN EN 60 034-5 variieren bei den Getriebegehäusen zwischen IP 50 und IP 54. Die Abdichtung der Abtriebswelle ist gesondert zu betrachten und wird in der Regel kundenseitig umgesetzt. Sonderlösungen für erhöhte Anforderungen bis IP 65 (Gehäuse bis 69K) sind möglich.

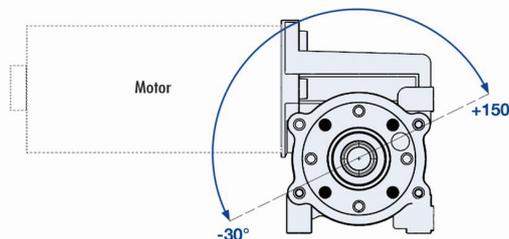
Die Baureihe STG erfüllt bereits in der Basis-Ausführung die Schutzklasse IP 54.

Achtung! Es muss darauf geachtet werden dass der mit dem Getriebe kombinierte Motor ebenfalls die entsprechende oder eine höhere IP-Klasse aufweist.

### 3.12 Betriebslage

In der Regel kann man die Winkelgetriebe in allen Lagen betreiben. Die Spezifikation erfolgt in horizontaler Betriebslage. Am ungünstigsten ist die Betriebslage bei der der Motor unterhalb des Getriebes ist. Die schnelllaufende Eingangswelle wird dabei bei Flüssig Schmiering vollständig vom Schmierstoff umspült was zu höheren Planschverlusten führt. Sollte Schmierstoff das Getriebe verlassen besteht die Gefahr dass dieser im Motor Schaden anrichtet. Getriebe die auf geringe Reibungsverluste optimiert sind tragen den Zusatz Basic Sealed „BS“. Diese Getriebe sind in der Betriebslage eingeschränkt.

Darstellung zulässige Betriebslage bei „BS“:



### 3.13 Selbsthemmung

In manchen Anwendungen macht man sich die Selbsthemmung der Schneckengetriebe zu Nutzen. Beispielsweise wird bei Hubanwendungen auf eine Bremse verzichtet. Statische Selbsthemmung (im Stillstand) tritt bei Schneckengetrieben in der Regel bei Wirkungsgraden unter 50% ein. Dynamische Selbsthemmung ist bei Schneckengetrieben in der Regel mit Wirkungsgraden unterhalb von 40% zu erreichen.

Erschütterungen bzw. Vibrationen können die Selbsthemmung aufheben. Ebenfalls können eine Anzahl von Faktoren im Zusammenhang mit Schmierstoffen, Gleitgeschwindigkeit und Belastung derart zusammenwirken, dass die Selbsthemmung negativ beeinflusst wird. Aus diesem Grund schließen wir Gewährleistungs- und Garantieansprüche bezüglich der Selbsthemmung aus.

### 3.14 Back driving- and brake away torque

The back driving- and brake away torque depend on the product line and on the reduction. Some reductions are also available in a back driving optimized version. Please contact us if you have such requirements.

### 3.15 Operating noise

The operating noise emitted by the gearbox depends on the application. If the gearbox is operated within specification, the noise level will be low enough not to cause harm in a distance of 1 meter or more. Therefore there is no marking or labeling needed. If you have low noise requirements, the product lines SG or STG are always a good choice. If you have questions, please contact us.

### 3.16 Lubricant

The specifications are referring to the standard lubricant for the products. The lubricant can be grease, liquid grease or oil. If lubricants different from the standard are in use, for example for very cold conditions or for the food industry, than the performance will be different. For critical applications please contact us.

### 3.17 Scheinleckage

In order to minimize the wear at the lip seal, some lubricant must be in between the shaft and the lip seal. Based on this, there will be some lubricant visible outside the gearbox. The sealing of the gearbox is therefore not absolutely tight. See in this regard also the specification.

### 3.18 Sealing Concept

Dunkermotoren offers different sealing concepts that are optimized for the different applications. Depending on the sealing concept, the requirements for the motor shaft which is the input shaft of the gearbox are different. If you have special requirements, please contact us.

### 3.14 Rücktreibbarkeit, Losbrechen

Die Rücktreibbarkeit und das Losbrechen von der Abtriebsseite, hängen stark von der Baureihe und von der Untersetzung ab. Manche Untersetzungen sind in Rücktreiboptimierter Variante verfügbar. Bitte sprechen Sie uns an.

### 3.15 Betriebsgeräusche

Die Betriebsgeräusche von Getrieben hängen stark von den Einsatzbedingungen ab. Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch werden im Abstand von einem Meter keine schädigenden Schallpegel erreicht. Eine entsprechende Kennzeichnung ist daher nicht erforderlich. Bei besonderen Anforderungen an die Laufruhe sind die entsprechenden Getriebetypen STG oder SG zu wählen bzw. sprechen Sie uns an.

### 3.16 Schmierstoff

Die technischen Angaben beziehen sich auf den Standard-Schmierstoff (Fett, Fließfett, Öl). Bei Verwendung von anderen Schmierstoffen die beispielsweise für die Verwendung bei Kälte oder für den Lebensmittelbereich geeignet sind, verändern sich die technischen Werte. Bei kritischen Anwendungen ist mit Dunkermotoren Rücksprache zu halten.

### 3.17 Scheinleckage

Damit ein Radialwellendichtring bei minimalem Verschleiß und minimaler Reibung arbeiten kann, muss sich zwischen Dichtlippe und Welle Schmierstoff befinden. Naturgemäß kann dabei eine geringe Menge Schmierstoff austreten. Die Abdichtung sich bewegender Dichtflächen ist also nicht vollständig dicht. Siehe hierzu auch die Spezifikation.

### 3.18 Dichtkonzept

Für einige Winkelgetriebe bietet Dunkermotoren unterschiedliche Dichtkonzepte an mit denen sich das Getriebe für die Anwendung anpassen lässt. Je nach Dichtkonzept werden an die Abtriebswelle, des mit dem Winkelgetriebe kombinierten Motor, bestimmte Anforderungen gestellt.

Sollten in einer Applikation besondere Anforderungen bestehen, sprechen Sie uns bitte an.

### 3.18.1 DryTec (DT)

sealing is used for right angle gearboxes that are optimized for high efficiency. This kind of gearbox is not requiring liquid greasing and therefore no lip seals are needed. The friction- and splash-friction are minimized. This kind of product fulfills IP 50. DT is for example the standard sealing for the product SG 80K.

### 3.18.2 BasicSealed (BS)

is used for right angle gearboxes that are liquid greased and optimized for low friction. BS sealed gearboxes should not be operated in all positions. See section Operating position. This kind of product fulfills IP 52.

### 3.18.3 DoubleSealed (DS)

is used for right angle gearboxes that are liquid greased and optimized for reliability. This kind of product fulfills IP 52.

### 3.18.4 HighTemperatureSealed (HTS)

is used for right angle gearboxes that are liquid greased and are used at higher temperatures. High temperatures may occur in the gearbox if the attached motor is pushed very hard. This kind of product fulfills IP 52.

## 3.19 Safety function

Basic gearboxes do not provide any specific safety level.

## 3.20 Maintenance

Gearboxes must be expected the latest every 1000h of operation for leakage and other observations. If there are any strange observations please contact Dunkermotoren.

If the application should operate to the extreme, please contact us.

Gearboxes of the product line SG and KG are free of maintenance for the specified lifetime.

Gearboxes of the product line STG (Lifetime 10000h) may need to be serviced by Dunkermotoren under certain circumstances. The time in-between services very much depends on the operating conditions.

### 3.18.1 DryTec (DT)

steht für Winkelgetriebe mit hoher Effizienz. Solche Getriebe kommen ohne Flüssigschmierung aus und es kann auf Dichtlippen die im Kontakt mit umlaufenden Wellen sind verzichtet werden. Die Plansch- und Reibverluste sind also minimiert. Diese Bauform erfüllt die Schutzklasse IP 50.

Ein Produkt bei dem in der Regel das Dichtkonzept DT zum Einsatz kommt ist das SG 80K.

### 3.18.2 BasicSealed (BS)

steht für flüssig geschmierte Getriebe die aber Reibungsoptimiert aufgebaut sind. Achtung! Diese Getriebe dürfen nicht in allen Betriebslagen installiert werden. Siehe hierzu Abschnitt Betriebslage. Diese Bauform erfüllt die Schutzklasse IP 52.

### 3.18.3 DoubleSealed (DS)

steht für Getriebe die auf höchste Zuverlässigkeit ausgelegt sind. Diese Bauform erfüllt die Schutzklasse IP 52.

### 3.18.4 HighTemperatureSealed (HTS)

steht für Getriebe die für erhöhte Betriebstemperaturen ausgelegt sind. Diese Bauform erfüllt die Schutzklasse IP 52.

## 3.19 Sicherheitsfunktion

Standard-Getriebe bieten keine eigensicheren Funktionen.

## 3.20 Wartung

Das Getriebe muss mindestens alle 1000 Stunden auf Undichtigkeiten und andere Auffälligkeiten untersucht werden. Bei Auffälligkeiten setzen Sie sich bitte mit Dunkermotoren in Verbindung.

Bei extremen Einsatzbedingungen sprechen Sie uns bitte an.

Getriebe der Baureihe SG und KG sind für die vorgesehene Lebensdauer Wartungsfrei.

Getriebe der Baureihe STG (Lebensdauer  $\geq 10000$ Std.) müssen unter Umständen durch Dunkermotoren gewartet werden. Die Intervalle hängen extrem von den Betriebsbedingungen ab.