

KISSsoft AG - +41 55 254 20 50  
 Uetzikon 4 - +41 55 254 20 51  
 8634 Hombrechtikon - info@KISSsoft.AG  
 Switzerland - www.KISSsoft.AG

## KISSsoft Tutorial: Wälzlager

### 1 Aufgabenstellung

#### 1.1 Allgemeines

In KISSsoft wird in der Regel die Berechnung eines Wälzlagers (die in KISSsoft-Software ebenfalls verfügbare Berechnung von Gleitlagern wird hier nicht behandelt) innerhalb der Wellenberechnung durchgeführt. Das Wälzlager wird dabei nicht losgelöst von seiner Umgebung, sondern als Teil eines Systems, bestehend aus Welle, äusserer Belastung und der Lagerung, betrachtet. Der grosse Vorteil dieser Betrachtungsweise ist, dass die Berechnung der Belastung der Wälzlager automatisch und damit weniger fehleranfällig ausgeführt wird. Dies gilt auch für statisch überbestimmte Systeme. Einzelne Lager mit einer bereits bekannten Belastung können ebenfalls berechnet werden, siehe dazu Kapitel 2.4.

#### 1.2 Aufgabenstellung

Es soll in diesem Beispiel die in Abbildung 1.1 gezeigte Mehrfachlagerung berechnet werden. Das System ist statisch überbestimmt: Das erste Lager ist innerhalb der Hohlwelle platziert und das dritte Lager ist ein Axiallager, das rechts angestellt ist; die anderen Lager nehmen keine Axialkräfte auf.

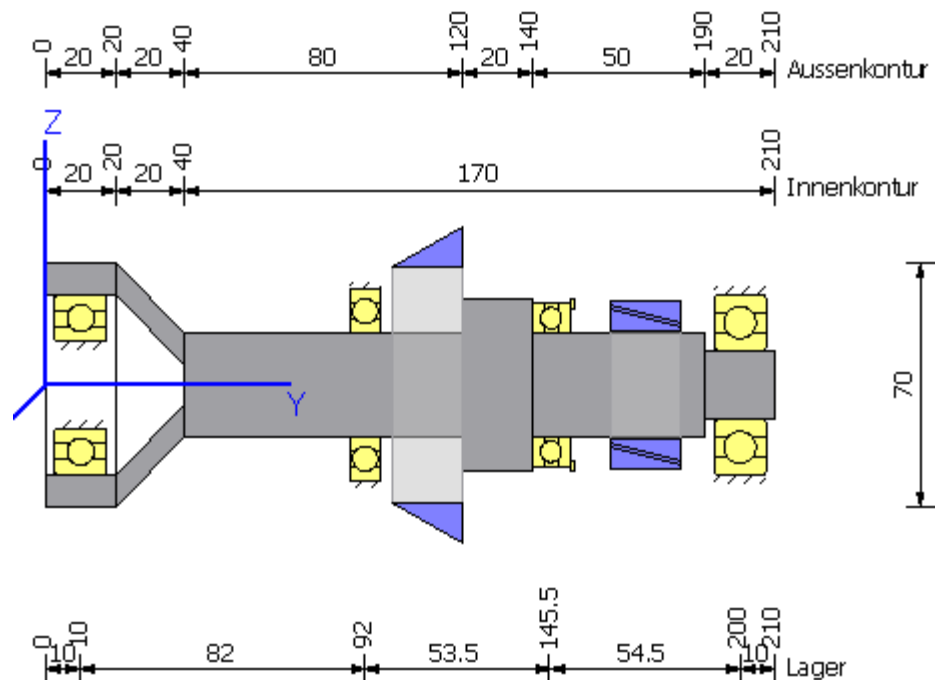


Abbildung 1.1 Lagerungsbeispiel für dieses Tutorial

Position [mm]	y	Typ	Bauform	Lagerart	Dimensionen
10		Koyo 6205	Rillenkugellager (einreihig)	Loslager	d=25mm D=52mm
92		Koyo 16006	Rillenkugellager (einreihig)	Loslager	d=30mm D=55mm
145		Koyo 51106	Axialrillenkugellager (einseitig)	Axiallager rechts angestellt →	d=30mm D=47mm
200		Koyo 6304	Rillenkugellager (einreihig)	Loslager	d=20mm D=52mm

**Tabelle 1.1** Lagertypen und -positionen

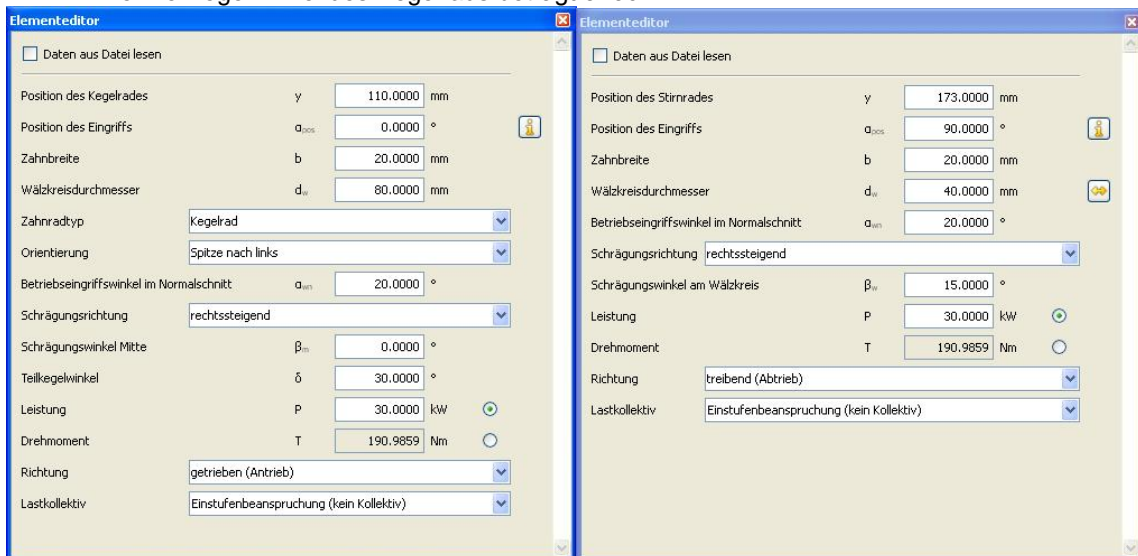
### 1.3 Modellierung des Systems

In einem ersten Schritt wird die in Abbildung 1.1 gezeigte Geometrie der Welle modelliert (siehe auch Tutorial 006: Welleneditor). In einem zweiten Schritt werden die beiden Kraftelemente (Kegelrad und Stirnrad) mit den Daten wie in Tabelle 1.2 definiert.

Position [mm]	Typ	Winkel		Teilkreis [mm]	Breite [mm]	Leistung [kW]	Richtung
		Eingriff [°]	Schrägung [°]				
110	Kegelrad	20	0	80	20	30	getrieben
173	Stirnrad	20	15	40	20	30	treibend

**Tabelle 1.2** Lasten

Der Teilkegelwinkel des Kegelrads beträgt  $\delta=30^\circ$ .



**Abbildung 1.2** Definition der Kraftelemente

Danach sollte im grafischen Welleneditor das folgende System vorhanden sein:

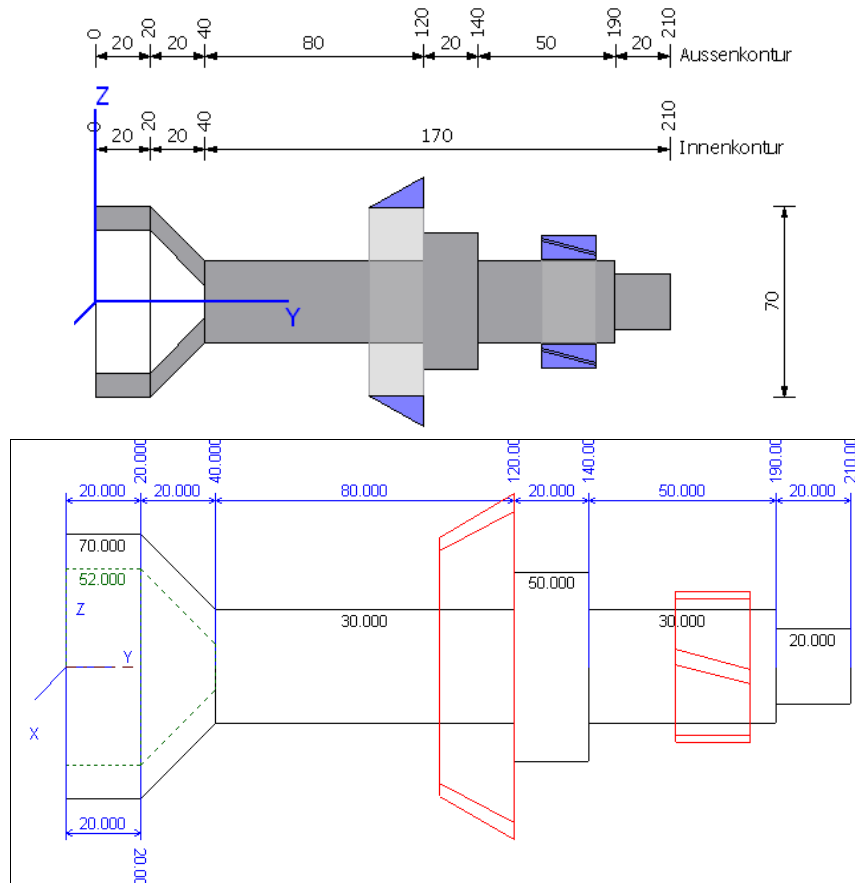


Abbildung 1.3 Geometrie der Welle und Kräftelemente

## 1.4 Lager einfügen

Rechtsklicken Sie im „Elementbaum“ die Gruppe ‚Lager‘ und wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option „Wälzlager“:

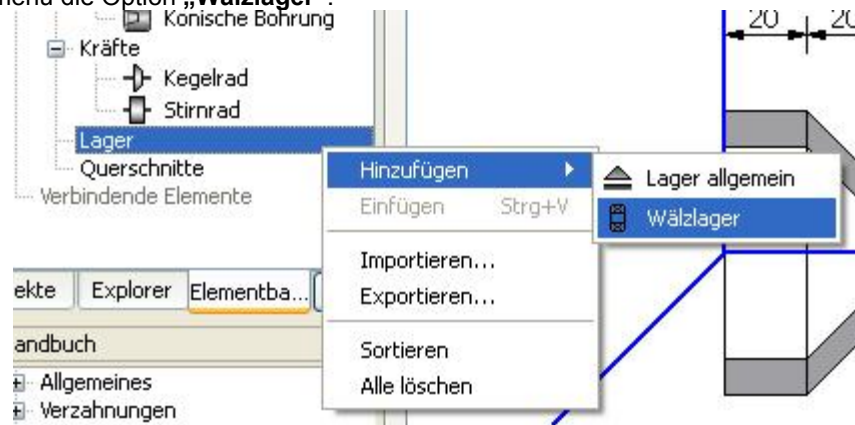


Abbildung 1.4 „Elementbaum“ mit Kontextmenü der Gruppe ‚Lager‘


Wie in Abbildung 1.4 dargestellt, führt der „Elementeditor“ die wichtigsten Lagerparameter auf. Um das Lager an Stelle  $y=10\text{mm}$  im Innern der Welle zu positionieren, aktivieren Sie den Radiobutton  rechts neben dem Eingabefeld „Aussendurchmesser“. Wählen Sie aus der gleichnamigen „Dropdown-Liste“ den Eintrag 52.00mm und aus der „Dropdown-Liste“ für die Bezeichnung den „Typ Koyo 6205 (d=25mm, D=52mm, B=15mm)“. Durch Klicken des Auslegen-Buttons  rechts neben den „Dropdown-Listen“ für den Innendurchmesser bzw. Aussendurchmesser wird der jeweilige Durchmesser an die Geometrie der Welle an gegebener Position angepasst.

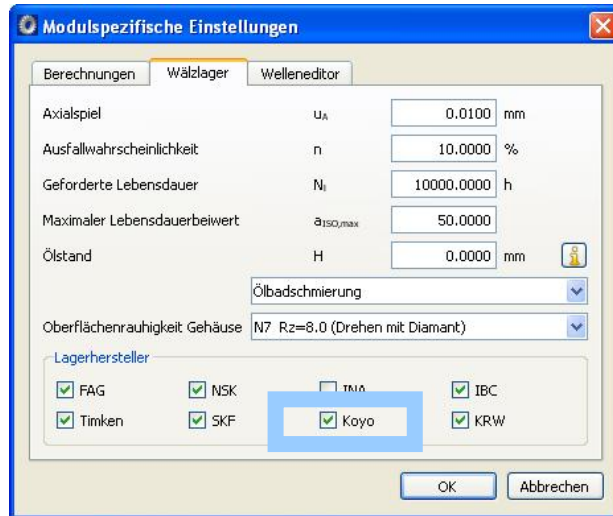
Abbildung 1.5 „Elementeditor“ mit Wälzlagerparametern

Sollte das genannte Lager in der Liste nicht verfügbar sein, vergewissern Sie sich, dass Lager der Firma Koyo mit in die Liste verfügbarer Lager aufgenommen wurde. Verfahren Sie dazu wie folgt:

1. Klicken Sie in der Menüleiste das Menü „**Berechnung**“.



2. Wählen Sie dort die Option „**Einstellungen**“. Es öffnet sich das Fenster „**Modulspezifische Einstellungen**“.
3. In der Gruppe ‚Lagerhersteller‘ können Sie die Firmen wählen, die in die Liste verfügbarer Lagerhersteller aufgenommen werden sollen. Aktivieren Sie gegebenenfalls „Koyo“ durch Setzen eines Hakens in die gleichnamige Checkbox.



4. Verlassen Sie das Fenster durch Klicken von OK.

Das System aus Welle, Kräftelementen und Lager sollte nun wie in Abbildung 1.1 gezeigt, aussehen.

## 1.5 Wälzlagerberechnung

Bei Starten der Wellenberechnung durch Klicken von  $\Sigma$  in der Symbolleiste oder Drücken von F5 wird auch die Wälzlagerberechnung ausgeführt. Eine Schnellübersicht der Ergebnisse finden Sie im Fenster „**Resultate**“ (siehe Abbildung 1.6). Beachten Sie, dass die Lagernamen manuell übergeben wurden.

Lagerlebensdauern		7.13	50	22867 h	Ln <sub>h</sub>	
Koyo 6205						
Koyo 16006		1.00		40 h		
Koyo 51106		12.31		2342 h		
Koyo 6304		1.00		92 h		
Lagerreaktionskraft		Komponente	X	Y	Z	R
Koyo 6205	F		-0.964 kN	0.000 kN	-0.532 kN	1.101 kN
	M		0.000 Nm	0.000 Nm	0.000 Nm	0.000 Nm
Koyo 16006	F		5.015 kN	0.000 kN	5.355 kN	7.337 kN
	M		0.000 Nm	0.000 Nm	0.000 Nm	0.000 Nm
Koyo 51106	F		0.000 kN	-3.428 kN	0.000 kN	0.000 kN
	M		0.000 Nm	0.000 Nm	0.000 Nm	0.000 Nm
Koyo 6304	F		7.003 kN	0.000 kN	3.564 kN	7.858 kN
	M		0.000 Nm	0.000 Nm	0.000 Nm	0.000 Nm
Eigenfrequenzen						
1			0.00 Hz			Starrkörperrotation Y 'Welle 1'

**Abbildung 1.6** Fenster „Resultate“ mit einer Schnellübersicht der Wälzlagerberechnung

In der Rubrik „Lagerlebensdauern“ finden Sie für jedes Lager folgende Werte:

- S0 Statische Sicherheit/Statische Tragzahl ( $C_0$ ) in [h]
- Ln<sub>h</sub> Nominelle Lebensdauer in [h]
- Ln<sub>mh</sub> Modifizierte nominelle Lebensdauer in [h]<sup>1</sup>
- Ln<sub>rh</sub> Nominelle Lebensdauer nach ISO 281:2007-02 Beiblatt 4 in [h]<sup>2</sup>
- Ln<sub>m<sub>rh</sub></sub> Modifizierte nominelle Lebensdauer nach ISO 281:2007-02 Beiblatt 4 in [h]<sup>1,2</sup>

Die Rubrik Lagerreaktionskraft listet Reaktionskräfte und -momente komponentenweise auf (s. Abbildung 1.7). Die  $F_y$ -Komponente beziffert dabei die Axialkraft, die  $M_y$ -Komponente das Drehmoment.

<sup>1</sup> Bei Aktivierung von „Erweiterte Lagerlebensdauer nach ISO 281“ im Tab „Basisdaten“

<sup>2</sup> Bei Auswahl von „Wälzlagerlebensdauer nach ISO/TS 16281“ in der „Dropdown-Liste“ für Wälzlager im Tab „Basisdaten“.

$(F_x, F_y, F_z)$

Lagerlebensdauer:		SO	Lin
Koyo 6205	7,13		22867 h
Koyo 16006	1,00		40 h
Koyo 51106	12,31		2342 h
Koyo 6304	1,00		92 h

Lagerreaktionskraft	Komponente	X	Y	Z
Koyo 6205	F	-0,964 kN	0,000 kN	-0,532 kN
	M	0,000 Nm	0,000 Nm	0,000 Nm
Koyo 16006	F	5,015 kN	0,000 kN	5,355 kN
	M	0,000 Nm	0,000 Nm	0,000 Nm
Koyo 51106	F	0,000 kN	-3,428 kN	0,000 kN
	M	0,000 Nm	0,000 Nm	0,000 Nm
Koyo 6304	F	7,003 kN	0,000 kN	3,564 kN
	M	0,000 Nm	0,000 Nm	0,000 Nm

$(M_x, M_y, M_z)$

Abbildung 1.7 Komponenten der Lagerreaktionskräfte und -momente

## 1.6 Einstellungen

Einige Einstellungen haben unmittelbaren Einfluss auf die Wälzlagerberechnung. Im Folgenden finden Sie eine Aufzählung dieser Parameter.

Festigkeit

Anzahl Eigenfrequenzen $i$	<input type="text" value="1"/>	Lastkollektive	Lastkollektive nicht berücksichtigen	Nr. <input type="text" value="1"/>
Anzahl Knickfälle $j$	<input type="text" value="0"/>	Zahnräder	Zahnräder sind nur Lasteinleitungen	
Drehzahl $n$	<input type="text" value="1500.0000"/> 1/min	Wälzlager	Wälzlagerlebensdauer nach ISO/TS 16281	
Drehrichtung	im Uhrzeigersinn	Toleranzlage	Mittelwert	
Referenztemperatur $T_R$	<input type="text" value="20.0000"/> °C	<input checked="" type="checkbox"/> Erweiterte Lagerlebensdauer nach ISO 281		
Gehäusetemperatur $T_C$	<input type="text" value="20.0000"/> °C	<input checked="" type="checkbox"/> Gewichtskraft berücksichtigen		
Schmierstofftemperatur $T_B$	<input type="text" value="70.0000"/> °C	<input type="checkbox"/> Kreiseffekt berücksichtigen		

Abbildung 1.8 Gruppe ‚Festigkeit‘ im Tab ‚Basisdaten‘ mit Größen, die unmittelbaren Einfluss auf die Wälzlagerberechnung haben

Drehzahl: Je höher die Drehzahl, desto kürzer die Lebensdauer in [h].

Drehrichtung: Vorzeichenumkehr ändert evtl. die Axialkraftichtung, z.B. beim Einsatz von schrägverzahnten Stirnrädern. Dadurch ändern sich die Lastverhältnisse am Lager.

Schmierstofftemperatur: Eine höhere Schmierstofftemperatur mindert den Lebensdauerbeiwert.

Wälzlager: Die „Dropdown-Liste“ für Wälzlager ermöglicht die Wahl aus vier möglichen Optionen:

### „Wälzlager klassisch (Druckwinkel nicht berücksichtigen)“

In erster Linie sind Wälzlager Einschränkungen der Bewegungsfreiheitsgrade für Verschiebung und/oder Rotation und werden bei Wahl dieser Option auch als solche modelliert. Verschiebe- oder Verdrehsteifigkeiten können frei gewählt werden und sind daher nicht vom Typ oder der Grösse des Lagers abhängig. Zusammenhänge zwischen Axial- und Radialkraft, die es bspw. bei Kegelrollenlager gibt, werden in diesem Fall vernachlässigt.

### „Wälzlager klassisch (Druckwinkel berücksichtigen)“

Es gilt sinngemäss Punkt 1, mit dem Unterschied, dass die Abhängigkeit zwischen Axial- und Radialkraft, wie bspw. bei Kegelrollenlagern gegeben, in der Berechnung berücksichtigt wird.

**„Wälzlagersteifigkeiten aus innerer Geometrie“**

Berücksichtigt innere Wälzlagerdaten, wie Wälzkörperdurchmesser, Laufbahnradius, ... um Steifigkeiten der Lager zu ermitteln. Sollten keine detaillierten Daten vorliegen, werden sie basierend auf Grösse und Bauart des Lagers abgeschätzt.

**„Wälzlagerlebensdauer nach ISO/TS 16281 Beiblatt 4“**

Lebensdauerberechnung unter Berücksichtigung der inneren Lagergeometrie. Ergebnisse werden im Fenster „**Resultate**“ mit Lnrh bzw. Lnmrh bezeichnet.

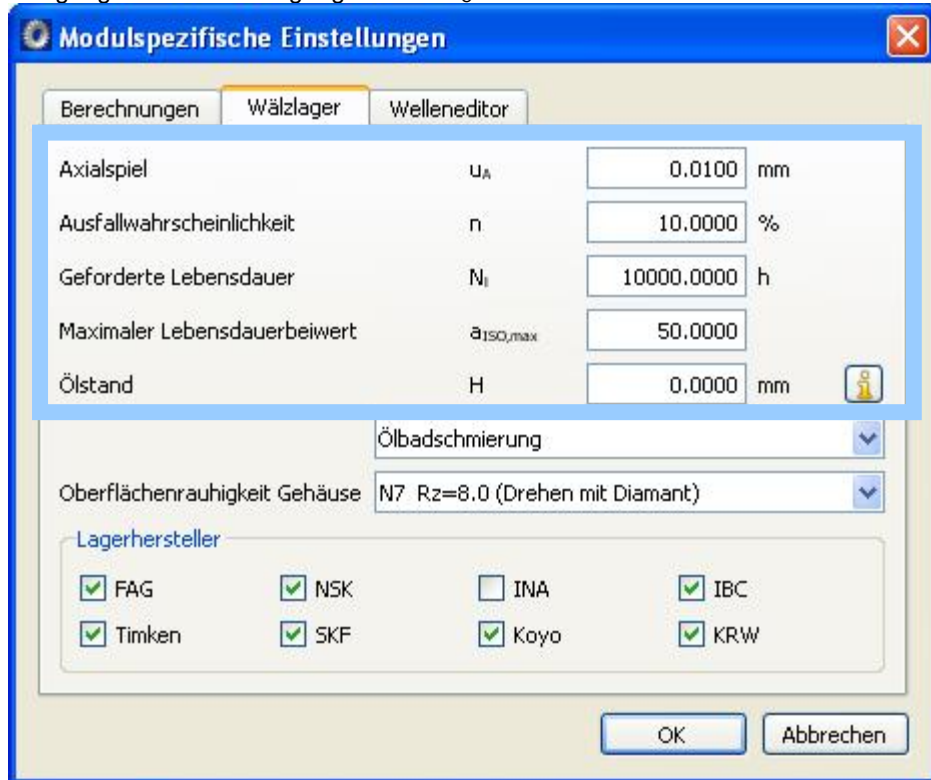
**„Erweiterte Lebensdauerberechnung nach ISO 281“**

Ist ein Haken in dieser Checkbox gesetzt, wird der Schmierstoffeinfluss bei der Berechnung der Lagerlebensdauer berücksichtigt. Ergebnisse werden im Fenster „**Resultate**“ mit Lnmh bzw. Lnmrh bezeichnet.



**Abbildung 1.9** Gruppe ‚Werkstoffe und Schmierung‘ im Tab ‚Basisdaten‘ mit Schmierungsparametern  
Schmierung: Die Wahl des Schmierstoffs hat Einfluss auf den Lebensdauerbeiwert.

Verunreinigung: Der Verunreinigungsbeiwert  $e_c$  hat Einfluss auf den Lebensdauerbeiwert.



**Abbildung 1.10** Fenster ‚Modulspezifische Einstellungen‘ Tab ‚Wälzlager‘ mit Wälzlagerparametern  
Ausfallwahrscheinlichkeit:  $a_1$  wird in der Wälzlagerlebensdauerberechnung verwendet. Standardmässig beträgt sie 10%, kann aber hier neu definiert werden.

Notwendige Lebensdauer: Vorgabe der geforderten Lebensdauer für die Wälzlagerberechnung. Diese geht nicht in die Berechnung der Wälzlager ein. Unterschreitet die

berechnete Lebensdauer eines Lagers die geforderte Lebensdauer so gibt das Programm eine Warnung aus.

Maximaler Lebensdauerbeiwert: Über dieses Eingabefeld definieren Sie eine Obergrenze für den Lebensdauerbeiwert  $a_{ISO}$ .

$$a_{ISO} = \begin{cases} a_{ISO} \Leftrightarrow a_{ISO} < a_{ISO,max} \\ a_{ISO,max} \Leftrightarrow a_{ISO} \geq a_{ISO,max} \end{cases}$$

Der Standardwert beträgt laut ISO 281:2007-2 bei  $a_{ISO}=50$ .

## 2 Weiterführende Berechnungen

### 2.1 Berechnung mit Lastkollektiven

Im Tab „Basisdaten“, in der „Dropdown-Liste“ für Lastkollektive, können Sie wählen, ob Lastkollektive berücksichtigt werden sollen (s. Abbildung 2.1), die beim Modellieren der Welle aufgeprägt wurden (z.B. am Stirnrad)

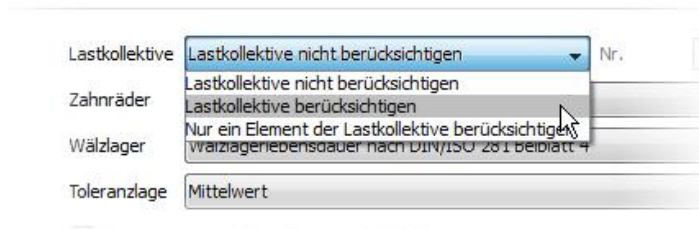


Abbildung 2.1 „Dropdown-Liste“ für Lastkollektive im Tab „Basisdaten“

Wählen Sie die dazu die Option „Lastkollektive berücksichtigen“.

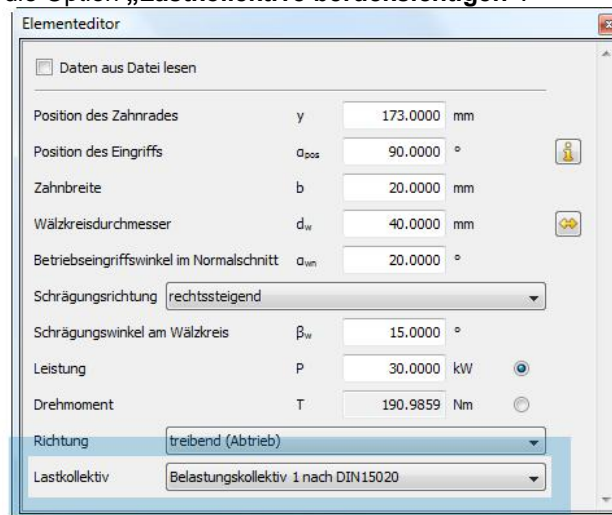




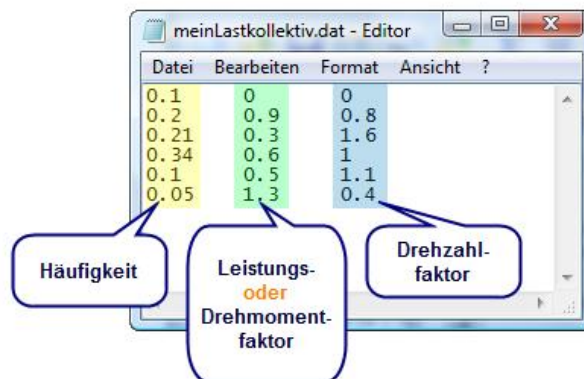
Abbildung 2.2 Beispiel für die Berücksichtigung eines Lastkollektivs am Kraftelement *Stirnrad*

Um der Datenbank einen eigenen Lastkollektiv-Eintrag zuzufügen, verfahren Sie wie folgt:

1. Öffnen Sie das Datenbanktool unter „Extras“ → „Datenbanktool“.
2. Beantworten Sie die Frage, ob Sie die Datenbank schreiberechtigt öffnen wollen mit Ja. Es öffnet sich das Datenbanktool-Fenster.
3. Wählen Sie hier die Tabelle mit der Bezeichnung Lastkollektive aus und klicken Sie auf Bearbeiten. Das Datenbanktool-Fenster zeigt nun eine Liste von Einträgen in der Tabelle LASTKOLL.
4. Sie haben von hier aus prinzipiell zwei Möglichkeiten, ein eigenes Lastkollektiv zu definieren: Entweder Sie wählen einen Datensatz aus der Liste, den Sie ändern wollen oder Sie generieren einen völlig neuen. Entscheiden Sie sich für ersteres, müssen Sie einen bestehenden Datensatz aus der Liste auswählen und den -Button klicken.

5. Wollen Sie hingegen einen völlig neuen Eintrag erstellen, drücken Sie den -Button ohne vorher einen bestehenden Eintrag auszuwählen.
6. In beiden Fällen öffnet sich das Dialogfenster „**Neuen Eintrag erstellen**“. Geben Sie dort im Eingabefeld „**Bezeichnung**“ einen beliebigen Namen für Ihr Lastkollektiv ein.
7. Das eigentliche Lastkollektiv können Sie von hier aus entweder direkt in die Tabelle unten im Fenster eingeben oder im Eingabefeld „**Dateiname**“ den Namen der Datei angeben, die dafür verwendet werden soll. Der Dateiname muss mit dem Suffix **.dat** versehen werden, z.B. **meinLastkollektiv.dat** und die Datei im Verzeichnis <KISSsoft-Installationsverzeichnis>/DAT stehen.
8. Sollte bereits eine Datei mit dem angegebenen Namen bestehen, startet Klicken des „**Bearbeiten-Buttons**“ einen Editor, mit dem Sie den Inhalt der Datei bearbeiten können.

Es stehen jeweils Häufigkeit, Drehmoment- oder Leistungsfaktor und Drehzahlfaktor tabulatorgetrennt in einer Zeile. In Abbildung 2.3 ist beispielhaft die Datei „meinLastkollektiv.dat“ dargestellt, die im Windows-Editor geöffnet wurde.



Datei	Bearbeiten	Format	Ansicht ?
0.1	0	0	
0.2	0.9	0.8	
0.21	0.3	1.6	
0.34	0.6	1	
0.1	0.5	1.1	
0.05	1.3	0.4	

**Abbildung 2.3** Beispiel für eine Datei mit eigenen Lastkollektivdaten. Die Werte in einer Zeile sind jeweils tabulatorgetrennt

Die in dieser Datei enthaltenen Werte sind Multiplikatoren der Bezugswerte „**Leistung**“ bzw. „**Drehmoment**“ und „**Drehzahl**“.

Beispiel:

Angenommen, Sie haben folgende Bezugswerte im Eingabefenster Basisdaten bzw. im Elementeditor für das Krafelement Stirnrad eingegeben:

$$P = 115\text{kW}, n = 1500\text{U/min}$$

Darüberhinaus haben Sie sich dazu entschieden, Multiplikatoren für die Leistung und nicht das Drehmoment anzugeben (s. Abbildung 2.4).



**Abbildung 2.4** Fenster „Eintrag bearbeiten“ mit Auswahl des Leistungsfaktors

Mit der „Dropdownliste“ für die Eingabe entscheidet man sich, ob Leistung oder Drehmoment mit den Werten des Lastkollektivs multipliziert wird. Für das in Abbildung 2.3 dargestellte Lastkollektiv erhalten Sie dann die Absolutwerte, wie dargestellt in Tabelle 2.1:

Häufigkeit [%]	Leistung [kW]	Drehzahl [1/min]
10	0	0
20	103.5	1200
21	34.5	2400
34	69	1500
10	57.5	1650
5	149.5	600

Tabelle 2.1 Beispiel für ein Lastkollektiv

## 2.2 Berechnung der thermisch zulässigen Betriebsdrehzahl

Die Bestimmung der thermisch zulässigen Bezugsdrehzahl wird in der DIN 732-2 (Entwurf) beschrieben. Die thermisch zulässige Betriebsdrehzahl kann relativ stark von anderen Grenzdrehzahlen abweichen, da die Bezugsbedingungen nur für ganz bestimmte Fälle zutreffen. Um die thermisch zulässige Betriebsdrehzahl zu bestimmen, muss zuerst die thermische Bezugsdrehzahl für den jeweiligen Fall definiert werden. Sie ist die errechnete lagerspezifische Drehzahl bei vorgegebenen Bezugsbedingungen, damit sich ein Gleichgewicht zwischen der Wärmeentwicklung (Reibung) und der Wärmestromabfuhr (über Lagersitz und Schmierstoff) einstellt. Mechanische oder kinematische Kriterien sind bei dieser Drehzahl nicht berücksichtigt.

Die Bezugswerte (Temperaturen, Belastung, Viskosität des Schmierstoffes, Bezugsfläche des Lagers, etc.) wurden so festgelegt, dass die Bezugsdrehzahlen bei öl- oder fettgeschmierten Lagern identische Werte ergeben.

Um zum Eingabefenster „Thermisch zulässige Betriebsdrehzahl“ zu gelangen, müssen Sie zuerst in das Berechnungsmodul Wälzlager [W050] wechseln. Aktivieren Sie dazu das „**Modulbaumfenster**“ innerhalb des rechten oberen Fensters durch Klicken des entsprechenden Tabs „**Module**“ (s. Abbildung 2.5).

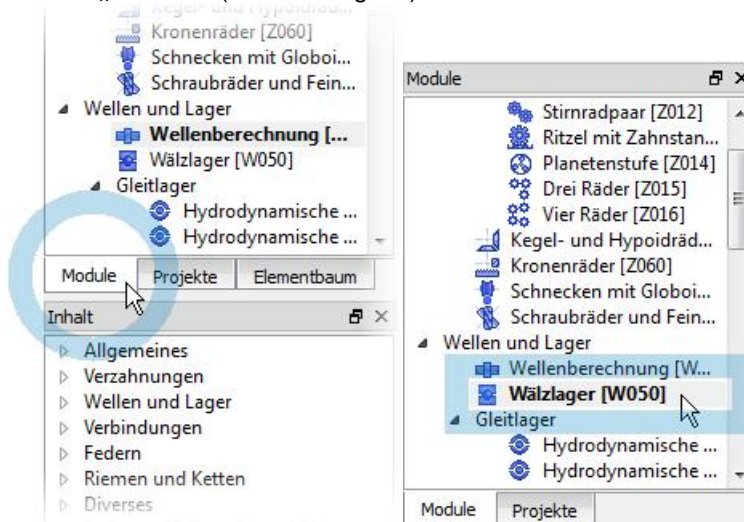


Abbildung 2.5 Wechseln in das Berechnungsmodul „Wälzlager [W050]“

Doppelklicken Sie im „Modulbaumfenster“ den Eintrag Wälzlager [W050]. Das Parametrieren der Berechnung in KISSsoft erfolgt in der Wälzlagerberechnung über das Eingabefenster Thermisch zulässige Betriebsdrehzahl. Sie aktivieren diesen Eingabemaske „**Thermisch zulässige Betriebsdrehzahl**“ über das Menü „**Berechnung** → „**Thermisch zulässige Betriebsdrehzahl**“ (s. Abbildung 2.6).

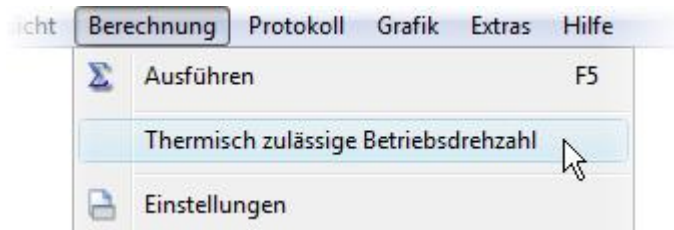


Abbildung 2.6 Aktivieren der Eingabemaske „Thermisch zulässige Betriebsdrehzahl“

Basisdaten Thermisch zulässige Betriebsdrehzahl

Allgemeine Daten

Schmierung Öl: ISO-VG 220

Schmierungsart Tauchschmierung - Ölstand bis Mitte unterster Wälzkörper

Temperatur Lagerumgebung  $T_U$  20.0000 °C

Mittlere Temperatur des Lagers  $T_m$  70.0000 °C

Schmierstoff-Betriebstemperatur  $T_B$  70.0000 °C



Lagerdaten

	Lager 1	Lager 2	Lager 3	Lager 4	
Beiwert $f_{Or}$	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Beiwert $f_1$	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Beiwert $f_{1r}$	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Wärmeabführende Bezugsfläche $A_S$	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	mm <sup>2</sup>
Dynamisch äquivalente Belastung $P_1$	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	N
Werte eingeben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Temperaturdifferenz $\Delta_B$	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	°C
Schmierstoffvolumenstrom $V_L$	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	l/min

Abbildung 2.7 aktiver Tab „Thermisch zulässige Betriebsdrehzahl“

## 2.3 Erweitern der Wälzlagerdatenbank

Standardmässig sind in KISSsoft mehrere tausend Wälzlager (Koyo, NSK, SKF, Timken) in der Datenbank abgelegt. Fehlende Lager können vom Anwender in der Datenbank nachgetragen werden. Um der Datenbank ein neues Wälzlager zuzufügen, verfahren Sie wie folgt:

- Öffnen Sie das Datenbanktool unter „Extras“ → „Datenbanktool“.
- Beantworten Sie die Frage, ob Sie die Datenbank schreibberechtigt öffnen wollen mit Ja. Es öffnet sich das Datenbanktool-Fenster.
- Wählen Sie hier aus der Datenbank W000 die Tabelle des entsprechenden Wälzlagertyps aus, z.B. Bezeichnung „Wälzlager Rillenkugellager (einreihig)“, Tabelle „W05WNORM10“. Klicken Sie dann auf „Bearbeiten“. Das Datenbanktool-Fenster zeigt nun eine Liste von Einträgen in der Tabelle „W05WNORM10“.
- Sie haben von hier aus prinzipiell zwei Möglichkeiten, ein eigenes Wälzlager zu definieren. Entweder Sie wählen einen Datensatz aus der Liste, den Sie ändern wollen oder Sie generieren einen völlig neuen. Entscheiden Sie sich für ersteres, müssen Sie einen bestehenden Datensatz aus der Liste auswählen und den -Button klicken.
- Wollen Sie hingegen einen völlig neuen Eintrag erstellen, drücken Sie den -Button ohne vorher einen bestehenden Eintrag auszuwählen.
- In beiden Fällen öffnet sich das Dialogfenster „Neuen Eintrag erstellen“. Geben Sie dort im Eingabefeld „Lagerbezeichnung“ einen beliebigen Namen für Ihr Wälzlager ein. Es gibt zwei Tabs zur Parametrierung des Lagers: „Basisdaten“ und „Innere Geometrie“. Während die Übergabe der Grössen im Eingabefenster „Basisdaten“ zwingend ist, steht es Ihnen frei, innere Geometrien vorzugeben. Liegen Ihnen keine Daten zur inneren Lagergeometrie vor, werden diese bei Bestimmung der Lagersteifigkeiten anhand der verfügbaren Basisdaten abgeschätzt.
- Bestätigen Sie nach Fertigstellung der Daten mit OK. Sichern Sie Ihren neuen Eintrag im Datenbanktool Fenster durch Klicken von Speichern. Beachten Sie, dass Sie nicht über

erfolgreiches Speichern informiert werden. Ihr neu zugefügtes Wälzlager erscheint am Ende der Liste und hat eine laufende Nummer  $\geq 20000$ .

## 2.4 Berechnung eines einzelnen Lagers mit bekannter Belastung

Soll nur ein einzelnes Lager mit einer bekannten Belastung untersucht werden, so ist es nicht notwendig ein System aus Welle, Lasten und Lagerung in der Wellenberechnung zu modellieren. Klicken Sie dazu auf den Tab „**Basisdaten**“, um das gleichnamige Eingabefenster zu öffnen.

Basisdaten

Betriebsdaten					
Drehzahl	n	0.0000	1/min	Anzahl Lager	n <sub>a</sub> 2
Axialkraft	F <sub>a</sub>	0.0000	N	Notwendige Lebensdauer	N <sub>i</sub> 20000.0000 h


Lagerdaten

	Lager 1	Lager 2
Bauform	Rillenkugellager (einreihig)	Rillenkugellager (einreihig)
Durchmesser	<input checked="" type="radio"/> innen <input type="radio"/> aussen 1.00 mm	<input checked="" type="radio"/> innen <input type="radio"/> aussen 1.00 mm
Bezeichnung	SKF W 618/1 (d=1mm, D=3mm, B=1mm)	SKF W 618/1 (d=1mm, D=3mm, B=1mm)
Lagerart	Loslager	Loslager
Radialkraft	0.0000 N	0.0000 N
Axialkraft	0.0000 N	0.0000 N

Zusatzdaten

<input type="checkbox"/> Erweiterte Lebensdauerberechnung	Schmierung...	Lagerluft	Normal
<input type="checkbox"/> Mit Lastkollektiv	Lastkollektiv...	Kegel/Schräg/Spindel	Einzel oder als Tandem

**Abbildung 2.8** aktiver Tab „Basisdaten“ im Modul Wälzlagerberechnung

Die Radialkraft wird für jedes Lager einzeln im Bereich ‚Lagerdaten‘, die Axialkraft global im Bereich ‚Betriebsdaten‘ vorgegeben. Die Verteilung der Axiallast auf die einzelnen Wälzlager erfolgt je nach gewählter Kraftaufnahme, d.h. je nachdem wie die Lager angestellt sind. Führen Sie die Berechnung durch Klicken von  oder durch Drücken von „F5“ aus.