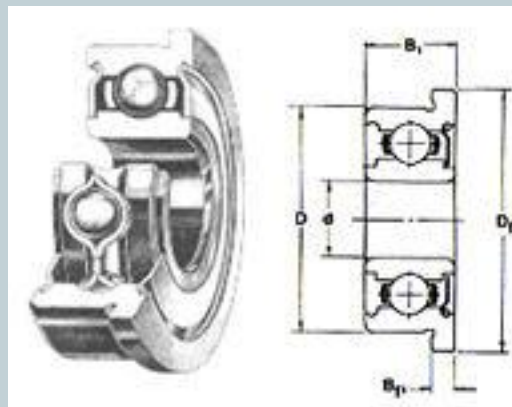


## „Gut gelagert... Abbildung von Kugellagern

### Aufgabenstellung:

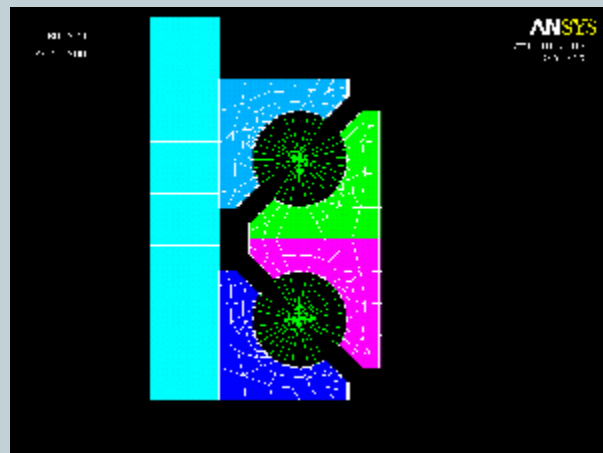
Kugellager sind als Übertragungselemente in nahezu jeder größeren Baugruppe enthalten. Eine komplette Abbildung des Lagers mit Lagerringen, Kugeln und Käfig benötigt viele Elemente und beinhaltet zudem Einflussparameter, die nur schwer exakt beschreibbar sind. Gerade bei größeren Modellen ist daher eine Abbildung der Lager nur in idealisierter Form möglich.



### Lösung:

Steht die Abbildung des Kraftflusses über das Lager im Vordergrund und ist die Elastizität der Kugeln bekannt, dann ist es möglich den Käfig komplett zu vernachlässigen.

Zur Lastübertragung zwischen den Lagerschalen kommen dann Punkt-zu-Punkt Kontakt zum Einsatz, welcher vom Mittelpunkt der Kugeln beiden Teile miteinander verbindet.



Das folgende Beispiel demonstriert eine solche Anwendung in Workbench..

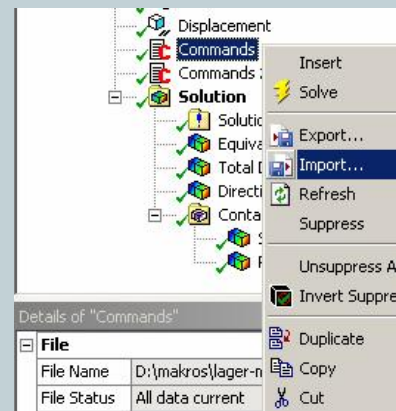
## ..Gut gelagert... Abbildung von Kugellagern

### Vorbereitung:

Da innerhalb von ANSYS/Workbench kein direkter Einbau der Punkt-zu-Punkt Kontakte erfolgen kann, wird ein Skript vorbereitet, welches dann anhand gegebener Komponenten in das Modell integrierbar ist.

Zur Implementierung des Skriptes wird als erstes ein Kommando-Objekt im Bereich der Randbedingungen ergänzt.

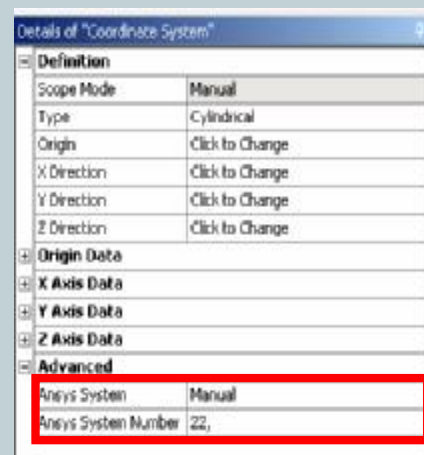
Das Skript selbst kann dabei von einem geeigneten Verzeichnis der Makros von Platte geladen werden.



Um eine exakte Positionierung zu ermöglichen, sind die Lagerringe mit einem gesweepeten Hexaedernetz zu vernetzen. Die Anzahl der Einteilungen über den Umfang muss dabei der Anzahl der Kugeln oder einem natürlichen Vielfachen davon entsprechen. Der Lagerinnenring und der Lageraußenring sollen dabei die gleiche Anzahl an Elementen über die Lauffläche haben.

Da für die Modellierung der Kugeln die Position bestimmt werden muss, ist es notwendig ein eigenes Zylinderkoordinatensystem im Mittelpunkt des Lagers zu definieren, welches die z-Achse als Längsachse vorgibt.

Bitte weisen Sie diesem Koordinatensystem eine feste Nummer zu – um die Selektion (gerade bei mehreren Lagern) zu erleichtern.



Zusätzlich zu dem Koordinatensystem müssen die Laufflächen der Lager als Komponenten ausgezeichnet werden. Die Komponente am Innenring ist mit ‚lager\_innen\_XX‘, die Komponente am Außenring mit ‚lager\_aussen\_XX‘ zu bezeichnen. XX steht hierbei für die jeweilige Nummer des Lagers von 1 beginnend.

Da die Namen im Skript fest vorgegeben sind, ist auf eine korrekte Schreibweise zu achten!

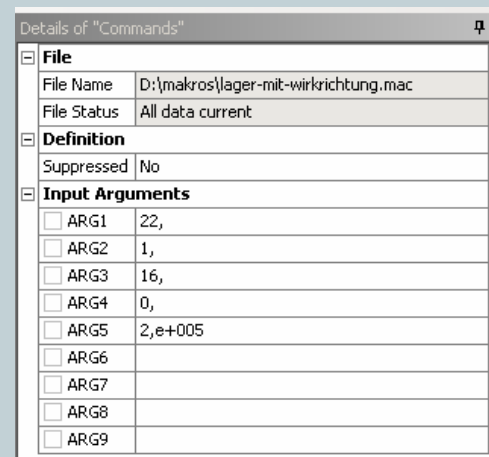
## ..Gut gelagert... Abbildung von Kugellagern

### Vorbereitung:

Zur Festlegung der Eigenschaften des Lagers sind im Skript einige Argumente vorgesehen, die im Details-Fenster des Kommando-Objektes zu übergeben sind.

ARG1	CSYS Nr.
ARG2	Lagernummer
ARG3	Kugelanzahl
ARG4	Lagerluftspalt
ARG5	Lagersteifigkeit

Von besonderem Interesse hierbei ist die Lagersteifigkeit und die Vorgabe der Lagerluftspalt als Gap im Kontaktelement.



### Randbedingung:

Die Verdrehung der beiden Lagerringe zueinander muss über Randbedingungen verhindert werden, da sonst die Kugeln nicht ordnungsgemäß abgebildet werden können.

Weitere Randbedingungen und Lasten sind je nach Aufgabenstellung zu definieren.

### Auswertung:

Die Kraftübertragung und damit das Verformungsverhalten des Lagers kann nach der erfolgten Berechnung ausgewertet werden. Von einer Auswertung von Spannungen im Lagerbereich aber sollte abgesehen werden, da die Punkt-zu-Punkt-Kontakte hier Singularitäten darstellen können.