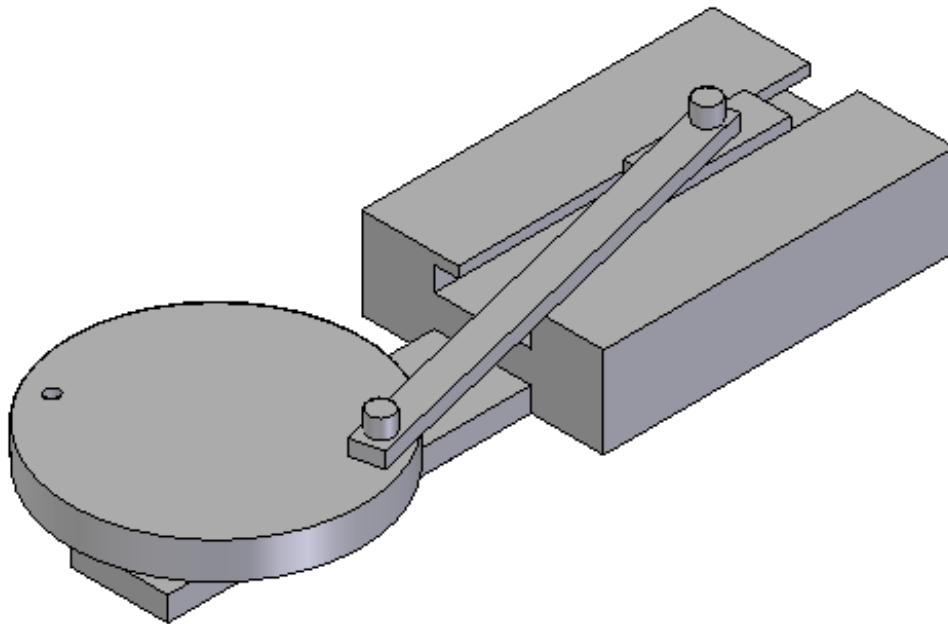


Virtuelle Bewegung mit Simply Motion

Mit dem Werkzeug Simply Motion können Bewegungen simuliert werden. Voraussetzung ist eine Baugruppenbeziehung die im Assembly-Modul erstellt wurde.

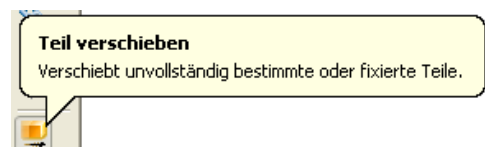
Kurbeltrieb zusammenbauen



Der Kurbeltrieb besteht aus 5 verschiedenen Teilen die zusammengebaut werden müssen. Die folgende Tabelle beschreibt die Teile, deren Dateiname identisch ist und die anzuwendende Beziehung.

Bauteil	Beziehung
Grundkörper	Basisteil
Schieber	<i>An-/Aufsetzen</i> auf Grundplattenführung <i>An-/Aufsetzen</i> mit Offset 1mm auf Seitenwand der Führung
Drehscheibe	<i>An-/Aufsetzen</i> auf die Grundplatte <i>Axial ausrichten</i> zur Bohrung in der Grundplatte
Hebel	<i>An-/Aufsetzen</i> auf dem Schieber <i>Axial ausrichten</i> an der Bohrung im Schieber <i>An-/Aufsetzen</i> auf der Drehscheibe <i>Axial ausrichten</i> an der Bohrung in der Drehscheibe
Stufenbolzen 1	<i>An-/Aufsetzen</i> auf dem Hebel (Schieberseite)
Stufenbolzen 2	<i>An-/Aufsetzen</i> auf dem Hebel (Drehscheibenseite)

Zum überprüfen der Freiheitsgrade der beweglichen Teile wählt man die Funktion „Teil verschieben“.



Simply Motion vorbereiten

Nachdem die Baugruppe „Kurbeltrieb“ erstellt wurde beginnt man mit der Bewegungssimulation. Man ruft dazu im Menü „**Umgebung**“ den Befehl „**Motion**“ auf.

Es öffnet sich ein Fenster in dem gefragt wird: „Sollen die neuen Teile automatisch zu beweglichen oder fixierten Teilen hinzugefügt werden? Man beantwortet die Frage mit „Ja“.

Dies hat den Hintergrund, dass je nach vorher definierten Beziehungen das Basisteil zur Gruppe der fixierten Teile und alle weiteren Teile zur Gruppe der beweglichen Teile zugeordnet werden. Sollten neue Teil hinzukommen, wird erneut abgefragt.

EdgeBar

Sollte man nachträglich Änderungen durchführen müssen, so klickt man in der EdgeBar mit der rechten Maustaste auf das entsprechende Teil und wählt im erscheinenden Fenster „Fixiertes Teil“ oder „Bewegliches Teil“.

Kurzbeschreibung der Symbole in der EdgeBar:

Baugruppenkomponenten:

Hier werden Baugruppen angezeigt, die nicht automatisch den beweglichen oder fixierten Teilen zugeordnet wurden.

Teile:

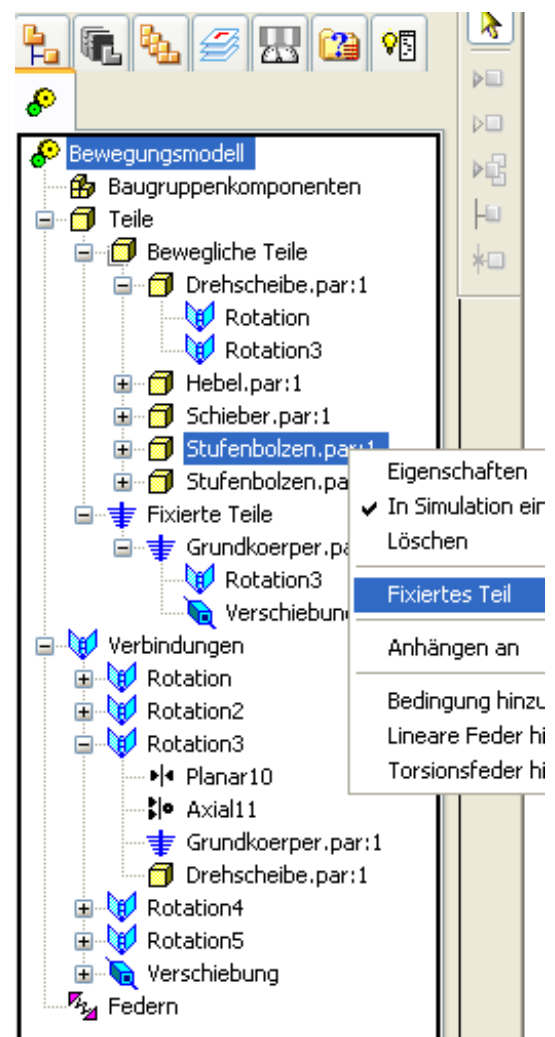
Hier werden die beweglichen oder fixierten Teile angezeigt, die vorher automatisch zugeordnet wurden.

Verbindungen:

Hier werden die verschiedenen Verbindungstypen der Bauteile angezeigt.

Federn:

Hier werden die Verbindungstypen lineare Feder oder Torsionsfeder aufgeführt



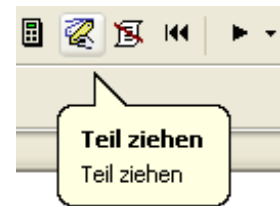
Simulation von Hand

Die erste Simulation kann per Hand erzeugt werden. Das Ergebnis wird jedoch meist unbefriedigend sein, da die Bewegung von Hand meist keine komplette Kreisbewegung und zudem ruckartig ist.

Simulation erzeugen:

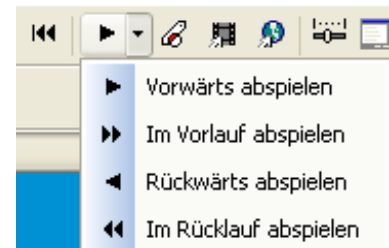
Mit einem Klick auf den Button „Teil ziehen“ wird die Funktion gestartet. Nun wählt man die Drehscheibe, und führt bei gedrückter linker Maustaste die gewünschte Bewegung aus.

Diese Bewegung wird unmittelbar gespeichert.

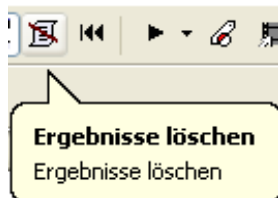


Simulation abspielen:

Die aufgezeichnete Bewegung kann nun mit den rechts dargestellten Schaltern abgerufen werden.

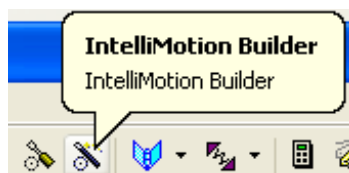


Simulation löschen:



Sind die Ergebnisse der Bewegungssimulation nicht zufriedenstellend, kann mit dem Button „Ergebnisse löschen“ das gespeicherte zurückgesetzt werden.

Simulation mit dem Assistenten IntelliMotion Builder:



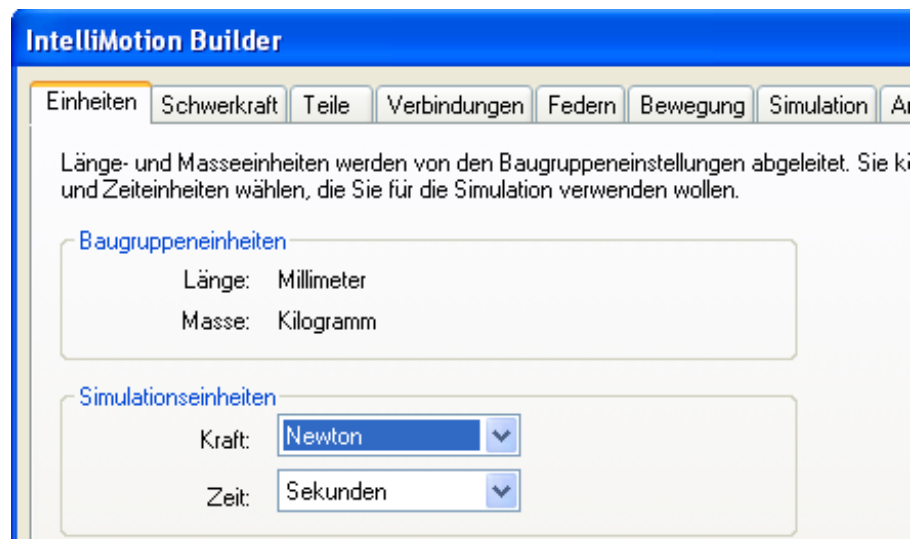
Man wählt aus der Symbolleiste den Befehl „**IntelliMotion Builder**“.

Es öffnet sich das Fenster des Assistenten mit 10 Registerkarten. In den Registerkarten müssen die entsprechenden Einträge vorgenommen werden.

Einheiten:

Hier werden die Einheiten von Kraft und Zeit eingetragen.

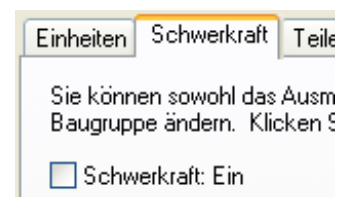
Man übernimmt die Einstellungen.



Schwerkraft:

Hier kann man die Richtung und das Ausmaß der Schwerkraft festlegen. Die Schwerkraft kann während des IntelliMotion Builder-Vorgangs jederzeit vor Durchführung einer Simulation geändert werden.

Wenn Sie dieses Kontrollkästchen einschalten, wird dem Modell Schwerkraft hinzugefügt. Bei ausgeschaltetem Kontrollkästchen wird die Schwerkraft nicht berücksichtigt. In diesem Beispiel wird die Schwerkraft nicht berücksichtigt.

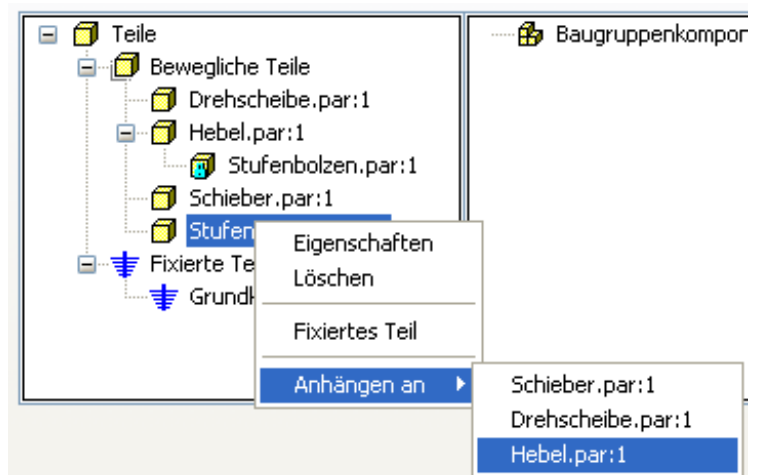


Teile:

Auf der Seite „Teile“ kann man festlegen, welche Baugruppenkomponenten als bewegliche oder unbewegliche (Fixierte) Teile in die Bewegungssimulation einbezogen werden sollen.

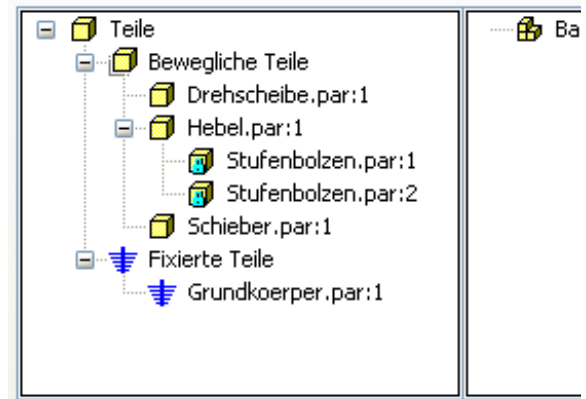
Die Seite enthält zwei Abschnitte mit Baumstrukturen. Im rechten Abschnitt werden alle definierten Komponenten der Baugruppe aufgeführt. Der linke Abschnitt enthält eine Struktur mit zwei Zweigen, einen für bewegliche Teile und einen für unbewegliche Teile bzw. Fixierte Teile.

Durchführung: Stufenbolzen mit der rechten Maustaste anklicken, im erscheinenden Menü die Option „Anhängen an“ wählen und das gewünschte Bauteil anklicken.



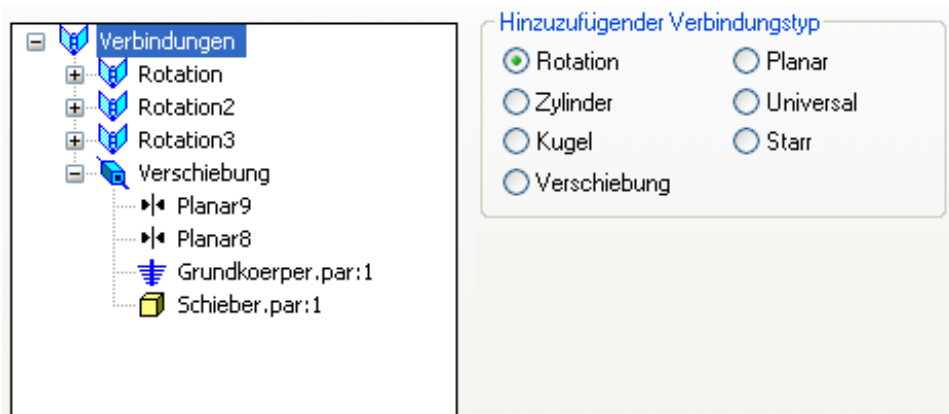
Man kann hier einen **Simply Motion-Fixpunkt** erstellen. Diese Funktion ist bei Teilen hilfreich, denen andere Teile angehängt sind. In unserem Beispiel sind die Stufenbolzen dem Hebel zugeordnet.

Hier ist es erwünscht, dass sich der Hebel zusammen mit den damit befestigten Stufenbolzen bewegt. Da zwischen dem Hebel und den zugehörigen Stufenbolzen keine relative Bewegung besteht, können diese bei der Bewegungssimulation als ein ganzes Teil betrachtet werden. Die Abbildung rechts veranschaulicht wie ein verbundenes Teil im Model Builder erscheint:



Verbindungen:

Auf der Seite kann man die automatisch anhand von Baugruppenbedingungen erstellten Verbindungen ändern und dem Bewegungsmodell zusätzliche Verbindungen hinzufügen.



Diese linke Seite enthält eine einzelne Baumstruktur, die alle im Bewegungsmodell enthaltenen Verbindungen auflistet. Durch Erweitern eines Verbindungszweigs werden die Komponenten angezeigt, denen die Verbindung zugeordnet wurde.

Die rechte Seite der Seite Verbindungen enthält Steuerelemente, mit denen man dem Bewegungsmodell Verbindungen manuell hinzufügen kann. Wenn man auf einen bestimmten Verbindungstyp und anschließend auf „Hinzufügen“ klicken, wird der „Motion Builder“ ausgeblendet und das Dialogfeld zum Erstellen von Verbindungen aufgerufen.

In diesem Beispiel werden keine Verbindungen hinzugefügt.

Federn:

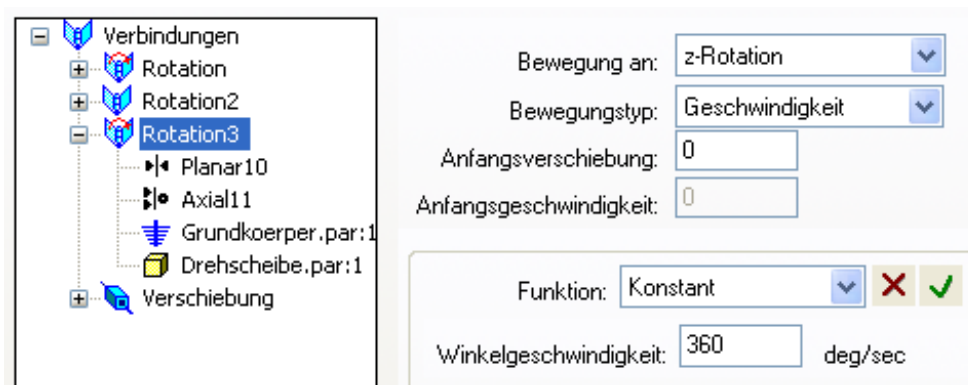
Eine Feder ist eine Bewegungsentität, die eine Kraft oder ein Moment aufgrund deren relativer Verschiebung generiert. Simply Motion unterstützt zwei Arten von Federn: Lineare Federn, die eine Kraft basierend auf der Entfernung zwischen deren Endpunkten produzieren und Torsionsfedern, die ein Moment basierend auf dem Winkel zwischen deren Endpunkte produzieren.

Eine Entität ist ein eindeutig identifizierbares Objekt oder ein eindeutig identifizierbarer Sachverhalt der realen Welt oder der Vorstellungswelt.

Bewegung:

Auf der Seite Bewegung kann man jedem offenen Freiheitsgrad an einer beliebigen Verbindung im Bewegungsmodell Bewegung zuweisen. Wenn man auf eine Verbindung klickt, werden im rechten Abschnitt der Seite die entsprechenden Optionen zum Zuweisen von Bewegung angezeigt.

In diesem Fall soll die Drehscheibe über den Hebel den Schieber antreiben. Dazu muss sich die Drehscheibe bewegen. Man sucht dazu im linken Fenster die Rotationsbewegung, die den Grundkörper und die Drehscheibe enthält.



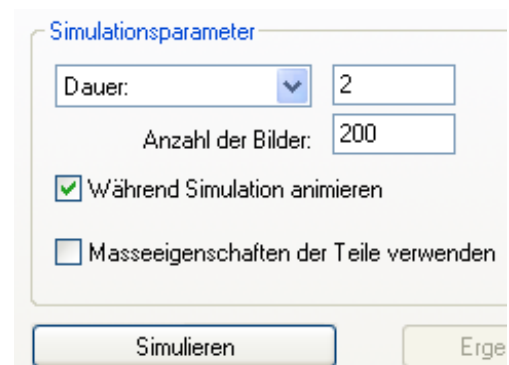
Sobald man auf die entsprechende Rotationsbewegung klickt erscheint im rechten Bereich ein weiteres Menü. In diesem Fall wählt man die oben gezeigten Einstellungen.

Simulation:

Auf dieser Seite werden Parameter für die Simulation festgelegt:

Dauer: Je höher der Wert, desto länger läuft die Simulation.

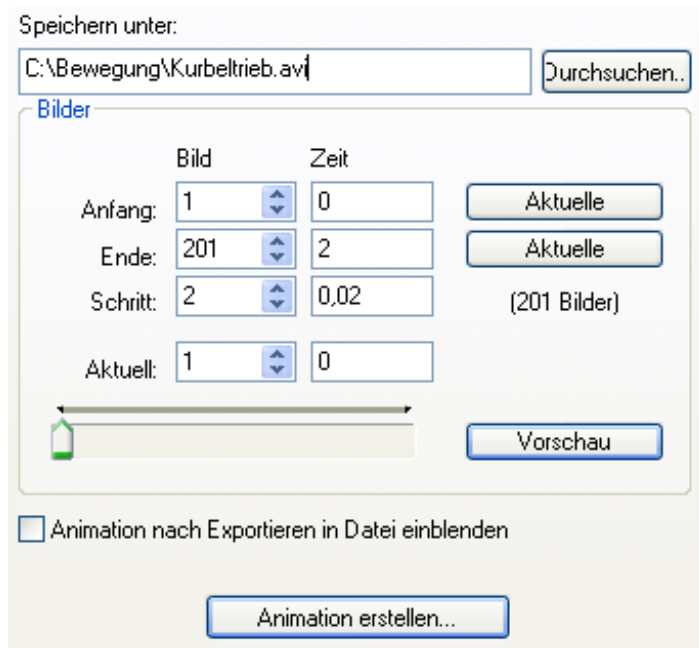
Bilder: Gibt die Anzahl der Bilder an, die während der Simulation berechnet werden.



Während Simulation animieren: aktiviert man dieses Kontrollkästchen, wird das Modell während der Simulation bewegt. Bei ausgeschaltetem Kontrollkästchen bewegt sich das Modell während der Simulation nicht.

Klickt man die Schaltfläche „Simulieren“ wird die Bewegung gezeigt.

Animation:



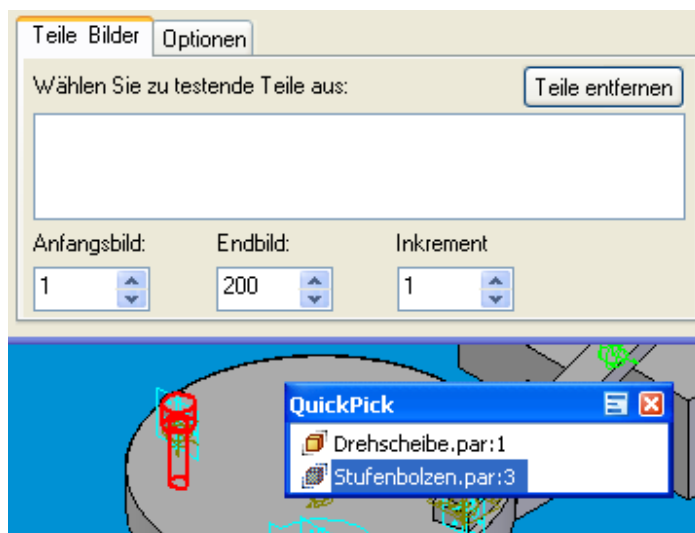
Auf der Seite Animation kann man AVI-Dateien erstellen, die die Animation der Bewegungssimulation enthalten.

Man überprüft bzw. ändert den Pfad, unter dem die avi-Datei gespeichert werden soll. Alle weiteren Einstellungen übernimmt man.

Durch einen Klick auf den Button „Vorschau“ wird die Animation angezeigt. Nach dem Klick auf den Button „Animation erstellen“, wird die avi-Datei abgespeichert und kann nun aus dem vorher bestimmten Verzeichnis geöffnet werden.

Kollision:

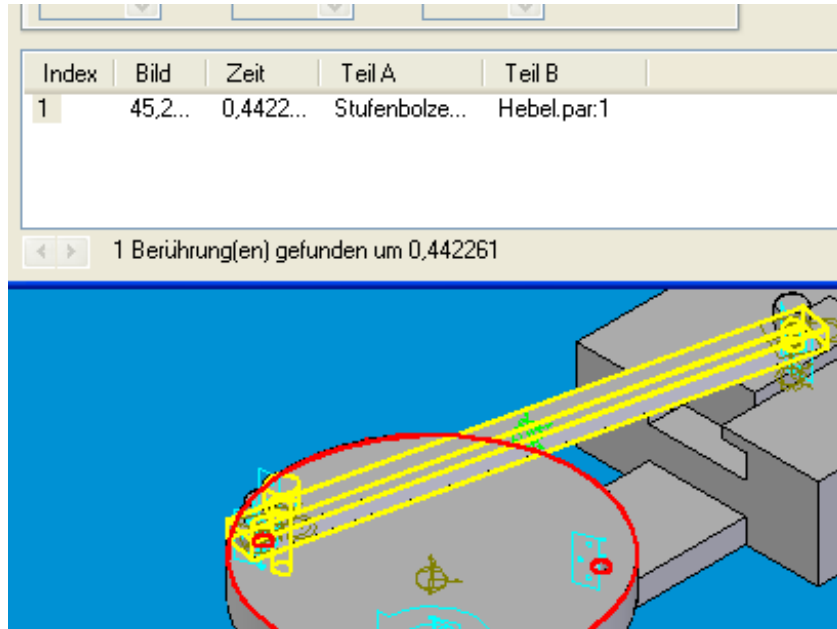
Im Fenster Kollision kann man die Kollisionsanalyse durchführen. Man kann damit Kollisionen zwischen zwei oder mehreren Teilen, den ersten Berührungspunkt zwischen Teilen oder den Mindestabstand zwischen Teilen suchen.



Um eine Kollision zu erzeugen steckt man in die zweite Bohrung der Drehscheibe einen zusätzlichen Stufenbolzen.

Nach dem Start der „Kollisionsanalyse“ fügt man die zu prüfenden Teile in das Fenster „Wählen Sie zu testende Teile aus:“. In diesem Fall sind es der eingefügte Stufenbolzen und der Hebel.

In der Registerkarte „Optionen“ wählt man in diesem Beispiel „Erste Berührung suchen“ und klickt anschließend auf den Button „Jetzt suchen“.



Die Simulation läuft ab und es erscheint ein neues Fenster. Darin wird der erste Berührungspunkt angezeigt.

Wählt man unter Optionen „Alle Kollisionen suchen“ werden mehrere Umdrehungen der Drehscheibe durchgeführt und dementsprechend für jede Umdrehung ein Kollisionspunkt angezeigt.