

## Dynamische Simulation

Die dynamische Simulation bietet neben der technischen Animation von Baugruppen auch die Möglichkeit, Bewegungs- oder Kraftdiagramme auszugeben.

Die Übung entstammt dem Autodesk-Übungspool und wurde lediglich übersetzt und ein wenig verfeinert.

## Nockenwellentrieb

Folgende Themen werden angeschnitten:

- Verbindungselemente
- Übernahme der Baugruppenabhängigkeiten
- Federn erstellen
- 2D-Kontakt-Verbindungen erstellen
- Bewegungsanimation von Verbindungselementen
- Definition der Schwerkraft
- Physikalische Abhängigkeit eines Mechanismus
- Bewegungs- und Kraftdiagramme

## Übungsprojekt vom Autodesk-Server laden

[http://images.autodesk.com/adsk/files/cam\\_valve\\_dataset.zip](http://images.autodesk.com/adsk/files/cam_valve_dataset.zip)

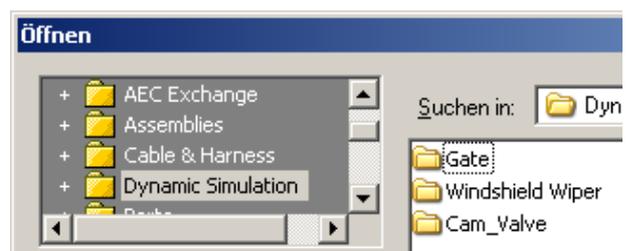
Öffnen Sie den Zip-Ordner. Kopieren Sie mit STRG+C den Ordner in den Zwischenspeicher.

Schalten Sie im Inventor das Samples-Projekt aktiv.

Klicken Sie auf Fertig.

Doppelklicken Sie auf „Dynamic Simulation“.

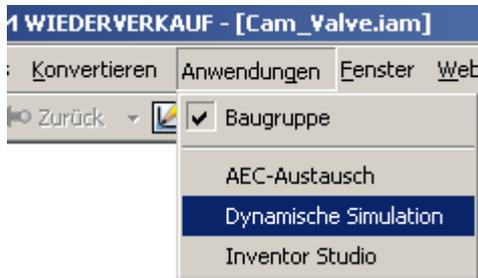
Fügen Sie über STRG+V den Ordner Cam\_Valve aus dem Zip-Archiv in das Projekt ein.



Öffnen Sie die Baugruppe Cam\_Valve.iam.

### Dynamische Simulation aktivieren

Klicken Sie dazu auf „Anwendungen / Dynamische Simulation“.



### Dynamische Simulation nicht verfügbar

Falls der Programmpunkt in der Baugruppe nicht verfügbar ist, prüfen Sie, ob Sie Inventor Professional im Einsatz haben.

Wenn das der Fall ist, kann es sein, dass das Programm über Extras / Zusatzmodule erst aktiviert werden muss.



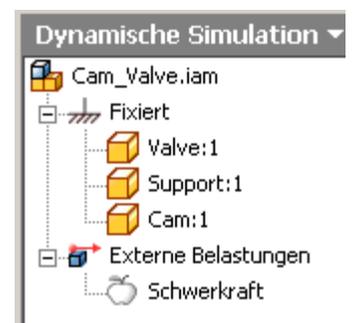
### Werkzeuge der dynamischen Simulation



- Gelenk einfügen 
- Kraft einfügen 
- Drehmoment einfügen 
- Baugruppenabhängigkeiten umwandeln 
- Status von Mechanismus und Redundanzen 

Ausgabediagramm	
Dynamische Bauteilbewegung	
AVI-Animation erstellen	
Studio-Animation erstellen	
Unbekannte Kraft	
Einstellungen der dynamischen Simulation	
Parameter	

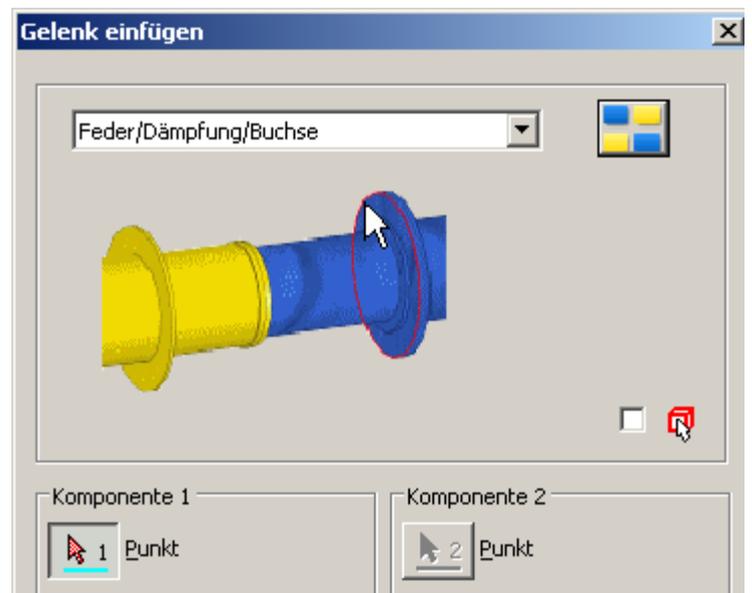
### Browser in der dynamischen Simulation



### Feder/Dämpfer-Element einfügen

Klicken Sie auf „Gelenk einfügen“: 

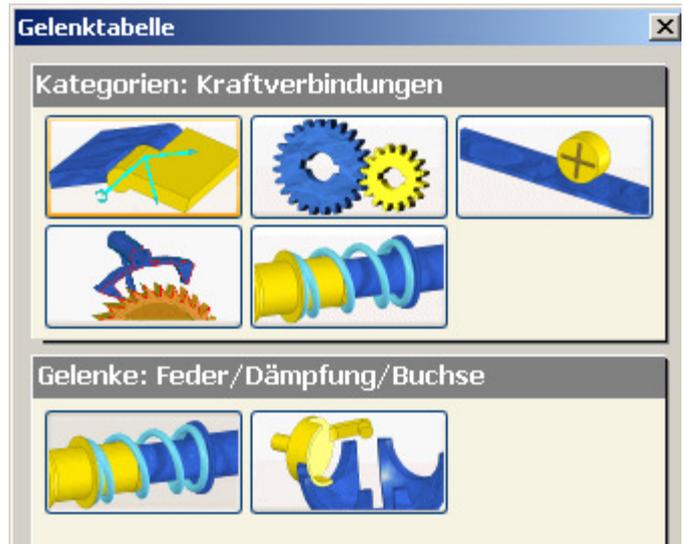
Wählen Sie im Auswahlfeld „Feder/Dämpfer/Buchse“.



Über die Schaltfläche „Gelenktabelle anzeigen“



können Sie die Verbindungsmöglichkeiten übersichtlich darstellen.



Wählen Sie als Punkt 1 die untere Bohrung.

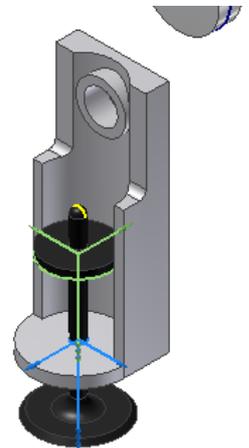
Wählen Sie als Punkt 2 den unteren Ring der Scheibe.

Bestätigen Sie die Auswahl.

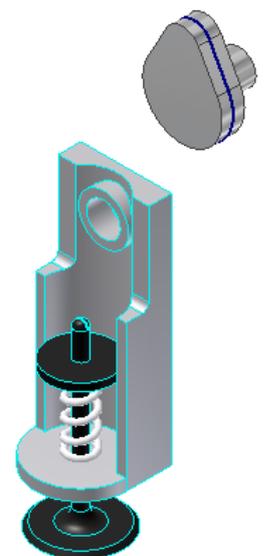
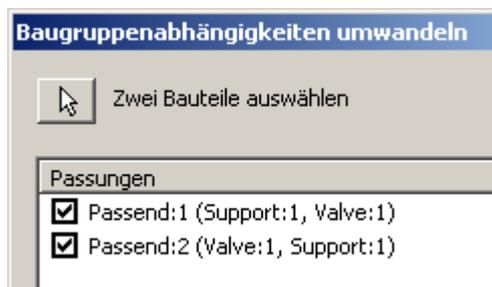
Die Feder wird erstellt.

Später werden die Dämpfungsparameter und die Länge der Feder eingestellt.

Wählen Sie „Baugruppenabhängigkeiten umwandeln“:



Wählen Sie das Gehäuse, dann das Ventil.

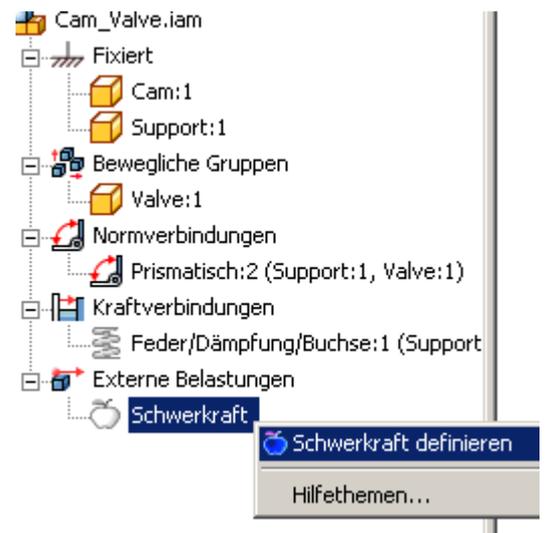


Wenn Sie nun das Ventil bei gedrückter linker Maustaste am Schaft nach unten ziehen, sehen Sie, dass auch die Feder entsprechend mitbewegt wird.

## Schwerkraft festlegen

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf „Schwerkraft“ im Browser.

Wählen Sie „Schwerkraft definieren“.



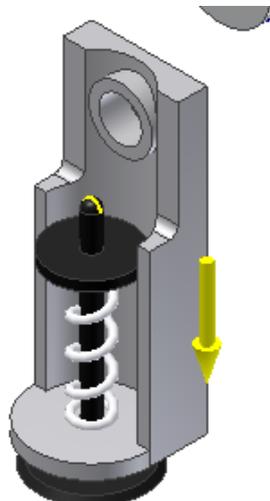
Schalten Sie „Unterdrücken“ aus.

Wählen Sie das Gehäuse als Objekt.

Kehren Sie bei Bedarf die Richtung um:



Bestätigen Sie mit OK.

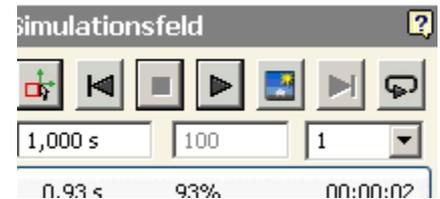


## Simulationsfeld

Starten Sie nun zum Testen die Simulation: 

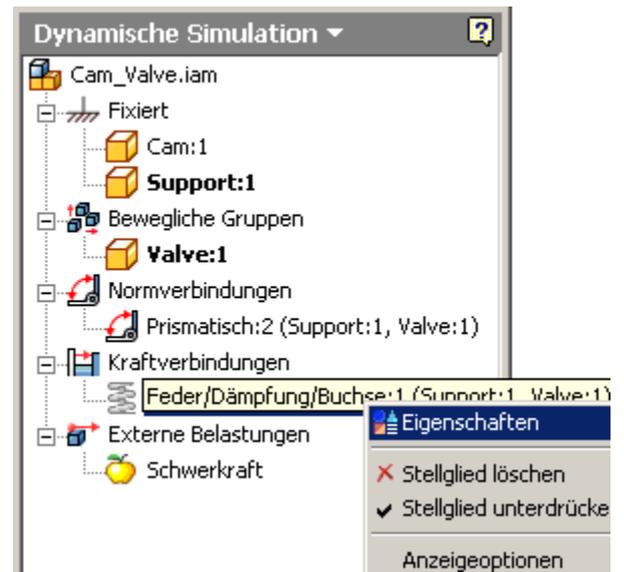
Das Ventil verschwindet in den Tiefen von Inventor.

Schalten Sie zurück zur Konstruktion: 



## Dämpfungparameter der Feder einstellen

Öffnen Sie die Eigenschaften der Feder.



Geben Sie der Feder über die Eigenschaften (Rechtsklick im Browser auf das Federelement/Eigenschaften) die Steifigkeit von 1 N/mm und die freie Länge auf 50 mm.

Erweitern Sie das Dialogfeld und stellen Sie den Radius auf 12 mm.

Aktivieren Sie das Stellglied und bestätigen Sie mit OK.



## Simulation starten

Starten Sie nun zum Testen die Simulation:



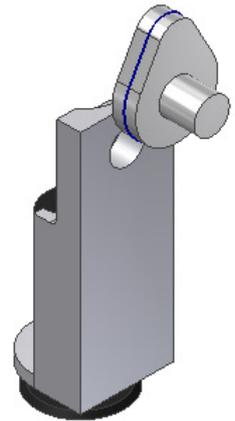
Das Ventil öffnet und schließt sich nun.

Schalten Sie zurück zur Konstruktion:



Drehen Sie die Darstellung auf die Isometrie „Rechts hinten“

Klicken Sie dazu auf die hintere obere Ecke der Navigation (Inventor 2009) oder auf der Normalansicht (Orbit / Leertaste für Normalansicht) auf den entsprechenden Pfeil.



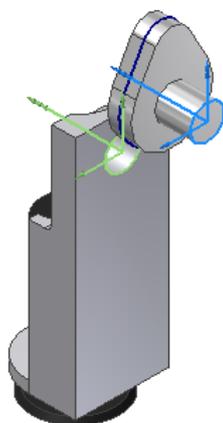
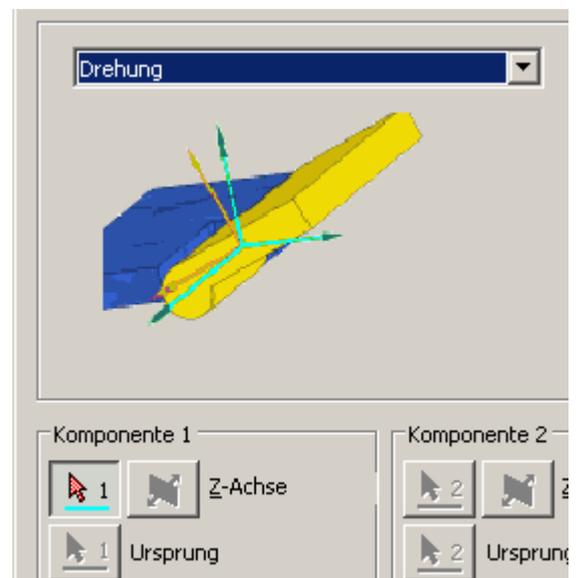
Oder drehen Sie das Objekt frei in etwa die Position wie rechts dargestellt.

Klicken Sie auf „Gelenk einfügen“: 

Wählen Sie „Drehung“.

Wählen Sie für die erste Komponente den Ring am Lager der Nocke.

Wählen Sie als zweite Komponente den Ring am Gehäuselager. Klicken Sie auf „Anwenden“.



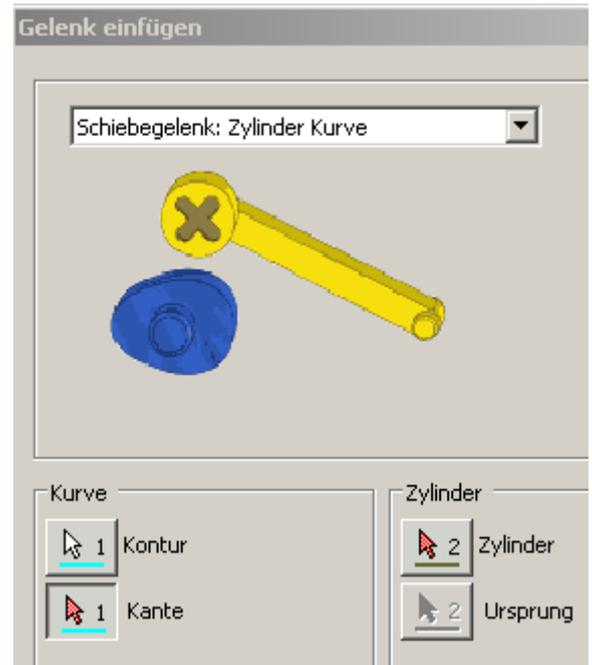
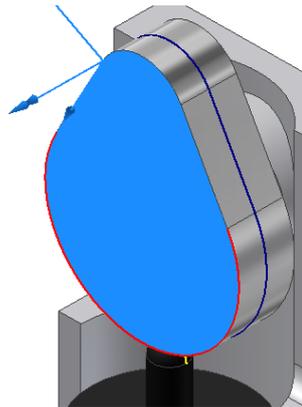
Drehen Sie die Darstellung wieder in die Isometrie „Südwest“.

Klicken Sie auf „Gelenk einfügen“: 

Wählen Sie „Schiebegelenk: Zylinder / Kurve“.

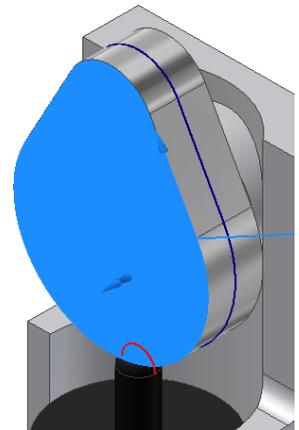
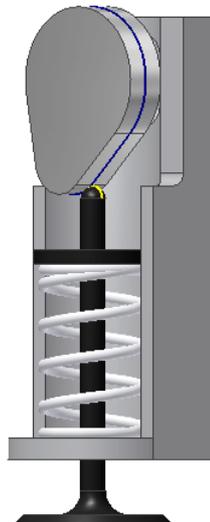
Wählen Sie als Kontur1 die Vorderfläche der Nocke.

Wählen Sie als Kante eine der vorderen Kanten (hier der untere Bogen).



Wählen Sie als Zylinder den Bogen oben am Ventil.

Drücken Sie

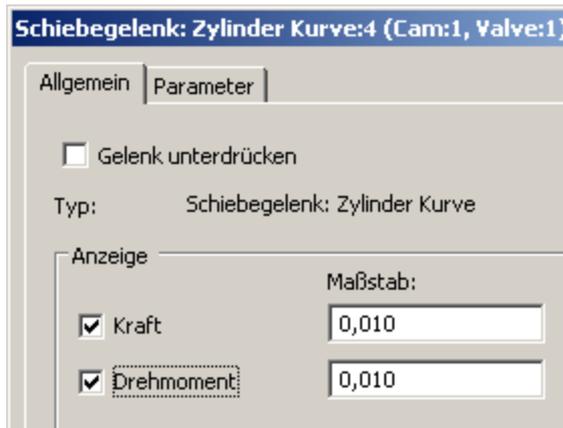


## Testen der Simulation

Drehen Sie bei gedrückter linker Maustaste die Nocke. Das Ventil und die Feder bewegen sich entsprechend der eben gewählten Einstellungen.

Aktivieren Sie „Kraft“ und „Drehmoment“ für die Verbindung.

Die Kraft drückt nach unten, das Drehmoment wird beim Überstreichen der Wölbung hervorgerufen.



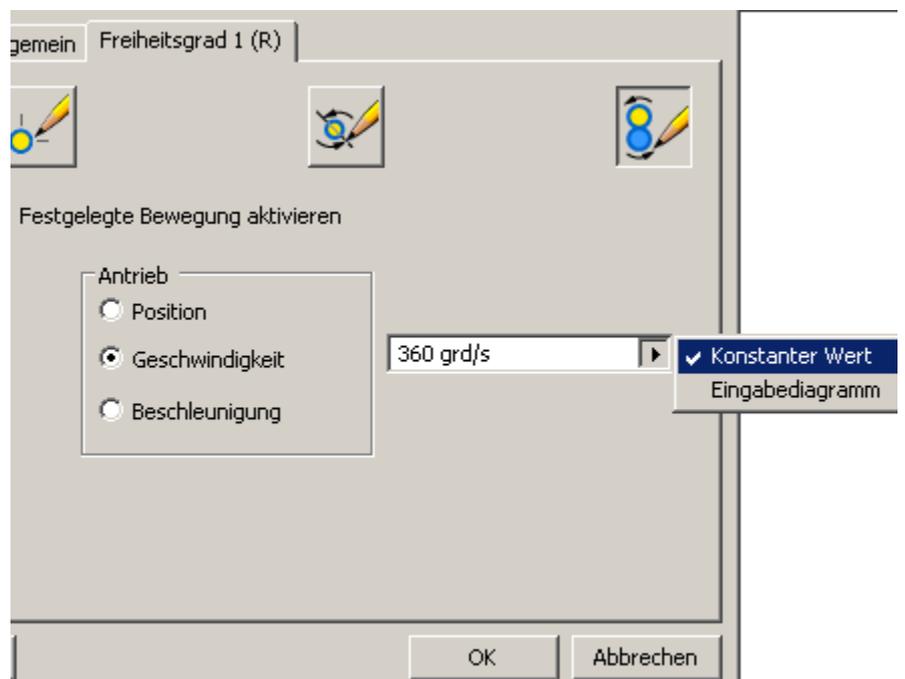
Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf „Drehung:3“.

Stellen Sie in den Eigenschaften folgende Werte ein:

Geschwindigkeit

Konstanter Wert: 360 grd/s.

Bestätigen Sie mit OK.



Testen Sie die Simulation.