



Autodesk Inventor Tutorials

By Sean Dotson

www.sdotson.com

sean@sdotson.com

Übersetzt aus dem Englischen von Jörg Weber

www.sparkys-corner.de

sparky@sparkys-corner.de

Fortgeschrittene Bewegung

Teil 1

Letzte Version : 06.05.02
für Inventor R5.3, R6, R7

2003 Sean Dotson (sdotson.com)

Inventor ist ein registriertes Warenzeichen von Autodesk Inc.

Mit dem Herunterladen dieses Dokumentes sind sie mit folgender Vereinbarung einverstanden.
Der Gebrauch dieses Dokumentes ist ausschließlich zu ihrer Information. Sie sind einverstanden dieses Dokument nicht zu verteilen, veröffentlichen, weiterleiten, ändern, auszuhängen oder Ableitungen zu erstellen oder in irgendeiner anderen Form diese Dokument zu verwenden. Jegliche andere Form des Gebrauches, einschließlich der Vervielfältigung, Änderung, Verbreitung, Übertragung des Inhaltes von dieser Seite ist strikt verboten.

Dieses Tutorial setzt voraus, dass der Anwender im dem Umgang mit Basisabhängigkeiten vertraut ist, sowie das Anbringen dieser Abhängigkeiten. Es wird ebenfalls vorausgesetzt, dass Sie mit dem Erstellen und Editieren von Parametern vertraut sind. Sind sie nicht mit den Themen vertraut, bietet die Inventorhilfe entsprechende Informationen, um dieses Tutorial zu verstehen.

Klicken Sie [hier](#) um eine avi-Datei mit dem Endergebnis der Übung zu sehen. Nun, wo wir wissen was wir wollen, lassen Sie uns beginnen.

Wir beginnen mit dem Basiszusammenbau. Der Zusammenbau besteht aus einer Schiene, zwei Zylindergehäusen, zwei Zylinderstangen, einem Würfel und einer Scheibe. Sie finden alle diese Teile in der zip-Datei, die mit diesem Tutorial gekommen ist. Starten Sie einen neuen Zusammenbau (metrisch) und fügen Sie die Schiene ein. Standardmäßig wird es zum fixierten Bauteil. Wenn nicht, fixieren Sie es.

Als nächstes benutzen Sie die Abhängigkeit Einfügen um die Scheibe in der Vertiefung der Schiene zu positionieren.

Positionieren Sie den Würfel auf der Schiene mit der Abhängigkeit Passend/Passend und zwei Seiten mit der Abhängigkeit Passend/Fluchtend wie in Abbildung 1 gezeigt.

Zu diesem Zeitpunkt sind die Zylindergehäuse und Zylinderstangen nicht nötig. Wir werden diese Bauteile zu einem späteren Zeitpunkt gebrauchen.

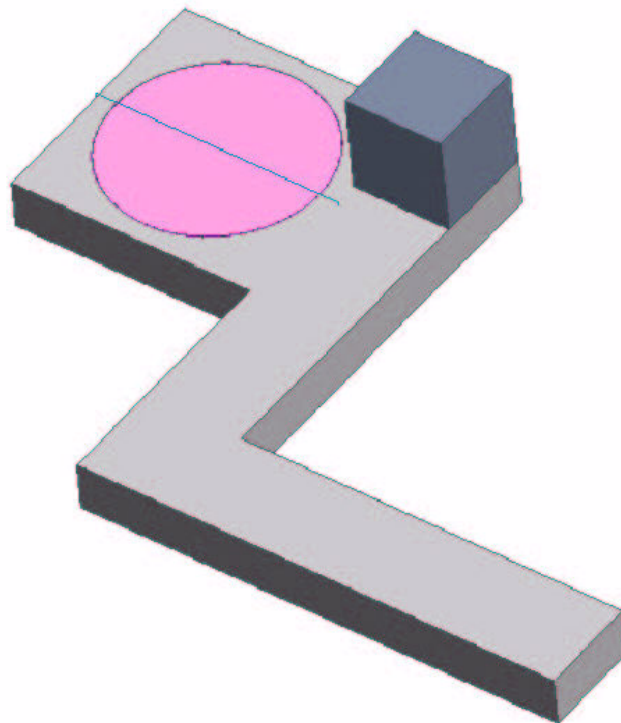


Abbildung 1 - Zusammenbau mit Basisabhängigkeiten

Die Schlüsselfunktion für das Bewegen von mehreren Bauteile (oder mehrfach Wegveränderung) ist das Anwenden von Funktionen.

Da der Inventor nur die Fähigkeit besitzt, eine Abhängigkeit mit einer Bewegung zu animieren, müssen wir die Bewegung der gewünschten Teile von Bewegung eines animierten Teiles ableiten. In vielen Vorgängen ist eine drehende Scheibe der beste Weg für so eine „Basisbewegung“

In unserem Beispiel wollen wir die pinke Scheibe für alle Bewegungen des Zusammenbaus benutzen. Setzen Sie eine Ursprungsebene der Scheibe, mit der Abhängigkeit Winklig, zu einer beliebigen parallelen Ebene. (Sie können es auch zu einer Ursprungsebene aus dem Zusammenbau Winklig setzen).

Nun wollen wir die Bewegung des Würfels von der Bewegung der Scheibe ableiten.

Finden Sie die Abhängigkeit Fluchtend, die Sie angewandt haben, um den Würfel mit der Rückseite der Schiene zu verbinden. Fahren Sie mit dem Cursor über die Abhängigkeitssymbole im Zusammenbaubrowser. Der Abhängigkeitsparameter # sollte in einer Quickinfo in der Nähe des Icons erscheinen. Es wird d# sein (das # wird sich, in Reihenfolge der angebrachten Abhängigkeit im Zusammenbau von ihren Abhängigkeiten unterscheiden)

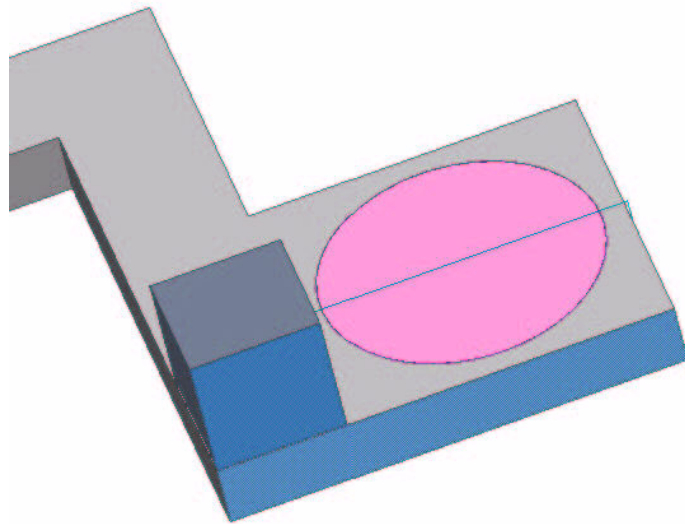


Abbildung 2 - Abhängigkeit Fluchtend #1

Lassen Sie uns annehmen das es die Abhängigkeit **d5** war. Außerdem müssen wir den Parameter für die Abhängigkeit Winklig der Scheibe wissen. Fahren Sie wieder mit dem Curser über die Abhängigkeiten und schreibe Sie den Parameter auf. Lassen Sie uns annehmen das es **d26** war.

Hinweis: Ihre Abhängkeilsparameter werden vielleicht niedriger sein als die in diesem Tutorial, als die Parameter, die durch Hintergrundarbeit beim Erstellen dieses Tutorials entstanden sind.

Öffnen Sie nun das Parametermenü und finden Sie **d26** (oder denjenigen Parameter der die Winkligkeit wiedergibt). Es wird den Wert 0 deg haben (weil es parallel zur Fläche oder zur Ursprungsebene liegt). Finden Sie nun **d5**. Er wird ebenfalls den Wert 0 habe, weil er fluchtend zur Schiene ist. Wir wollen die Abhängigkeit mit eine Funktion von der Drehung der Scheibe verändern.

Lassen Sie uns zuerst die Parameter umbenennen, sodass es ein bisschen Benutzerfreundlicher wird. Benennen Sie **d26**(Winklig) in **Winkel** um. Benennen Sie **d5**(Fluchtend) in **Bewegung1** um.

Zurückerrinnert an das Tutorial „Anleitung der Inventorfunktionen“ können wir die min/max Funktion benutzen um die Bewegung des Würfels zu erreichen.

Wir wollen den Würfel zum Ende der Schiene bewegen. (eine Gesamtdistanz von 4 in) und dann die Bewegung in dieser Richtung stoppen lassen.

Nun können wir die Werte des Parameters Bewegung1 und den Wert des Parameters Winkel miteinander verbinden.

Ändern sie die Formel von Bewegung1 in

$$\min(0.100 \text{ oE} * \text{Winkel} * 1.000 \text{ in} / 1.00 \text{ deg}; 4.00 \text{ in})$$

Um diese Formel zu verstehen wollen wir diese einmal auseinandernehmen. Die Formel nimmt den minimalen Wert von entweder $0.1 * \text{Winkel}$ oder 4 in . Dieser Wert ändert sich ständig da der Wert Winkel Variabel ist. Deshalb ändert sich der Wert Bewegung1 solange wie der Wert $0.1 * \text{Winkel}$ kleiner 4 ist.

Hinweis: Sie müssen einheitliche Einheiten benutzen. Da Bewegung1 eine lineare Abhängigkeit ist und die Einheit inch benutzt wird, muß der Winkel mit $1.0 \text{ in} / 1 \text{ deg}$ geteilt werden damit die Abhängigkeit in einen lineare Abhängigkeit geändert werden kann. Sie könnten auch die Isolieren-Funktion benutzen, aber der einfachheit halber haben wir den mathematischen Weg benutzt. Wenn ihre Formel Rot erscheint ist das ein Anzeichen das die Formel nicht stimmt. Meistens hängt das mit den unterschiedlichen Einheiten zusammen.

Wir haben 0.1 als Skalierfaktor für den Winkel gewählt. Das bedeutet das der Winkel bis 40 deg wächst ($0.1 * 40 = 4$) bevor die Bewegung stoppt. Sie können die Skalierfaktor nach ihren Bedürfnissen anpassen.

Verlassen Sie nun das Parametermenü. Suchen Sie die Abhängigkeit **Winkel** im Browser und bewegen Sie ihn von 0 bis 50 deg . Der Würfel bewegt sich von seiner Startposition bis es das ende erreicht hat (4 in) und stoppt dort. Sie können die Bewegung von Winkel unendlich definieren, der Würfel wird sich aber nicht weiter als 4 inch bewegen. (siehe Abbildung 3)

Um den Würfel auf seine Anfangsposition zurück zu bewegen wenden sie den Winkel 0 deg an.

Nun wollen wir den Würfel zum andern Ende der Schiene bewegen, und dies nach der Bewegung die wir bereits programmiert habe. (Der Schiene folgend)

Wir können diese durch verändern der zweiten Abhängigkeit fluchtend erreichen, die wir beim Erstellen des Zusammenbaus vergeben hatten. Öffnen sie das Parametermenü und ändern den Parameter mit dem Namen **Bewegung2** (siehe Abbildung 4).

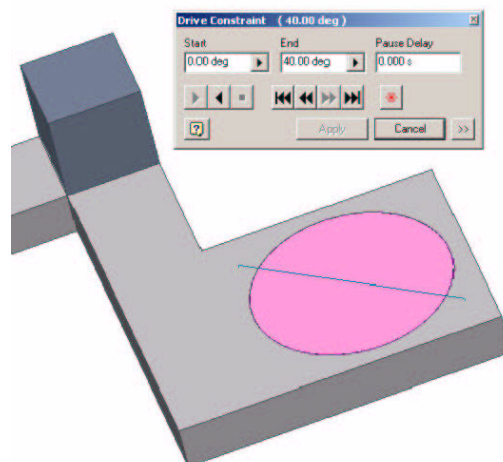


Abbildung 3 - Stoppen der Bewegung bei Winkel = 40 deg

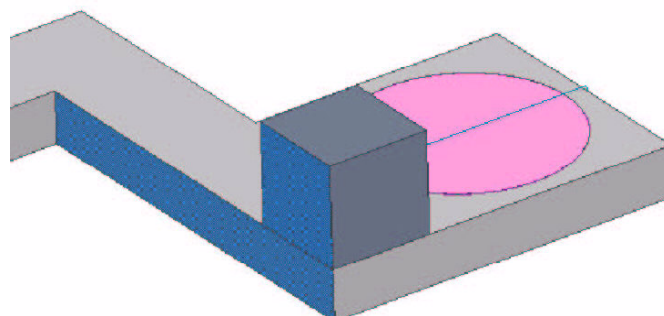


Abbildung 4 - Zweite Abhängigkeit fluchtend

wir wollen nun den Parameter **Bewegung2** mit **Winkel** verknüpfen. Tragen sie folgende Formel bei **Bewegung2** ein

$$\max(0 \text{ in}; ((\text{Winkel} * 1 \text{ in} / 1 \text{ deg}) - 60 \text{ in}) * 0.1 \text{ oE}))$$

Nun wollen wir wieder die Formel aufteilen und untersuchen. Bewegung2 wird gleich sein dem Wert von 0 in oder $(\text{Winkel}-60)*0.1$. Dies ist ein bisschen unterschiedlich zu der ersten Formel. Wir wissen das der Wert Bewegung2 0 beträgt soll, solange der Wert Winkel zwischen 0 und 60° beträgt, infolgedessen ist der max Wert 0 inch. (Wir haben 60 gewählt um eine Pause zwischen den Bewegungen zu erreichen. Der Wert kann irgendwie größer oder auch gleich 40 sein). Dann wollen wir den Wert verändern $(\text{Winkel}-60)*0.1$ in Abhängigkeit vom Parameter Winkel. Wieder ist der Wert 0.1 als Skalierfaktor benutzt worden. Wir können den Wert auch auf 0.5 verändern um die zweite Bewegung etwas schneller als die erste Bewegung ausführen zu lassen.

Verlassen Sie das Parametermenü und Bewegen Sie die Abhängigkeit Winkel von 0 bis 120 Grad. Der Würfel sollte sich zuerst auf dem ersten Weg bis 40 Grad bewegen, dann zwischen 40 Grad und 60 Grad auf der Stelle stehen bleiben und dann auf dem zweiten Weg zwischen 60 und 120 Grad bewegen. Beachten Sie das der Würfel über den Weg sich hinaus bewegt nachdem 100 Grad erreicht sind. Es gibt zwei Wege um dies zu verhindern. Sie können die Bewegung bis 100 Grad aufführen lassen (einfache Methode). Oder sie können die Formel für die Bewegung2 so editieren das die Bewegung bei 100 Grad stoppt.

Diese Technik wird im zweiten Teil der Bewegungstutorials erläutert.

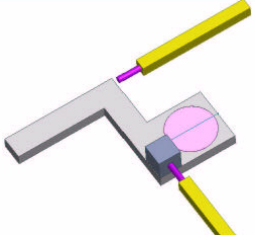
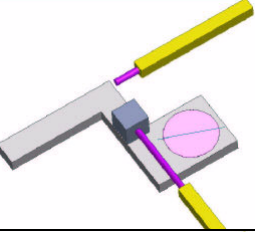
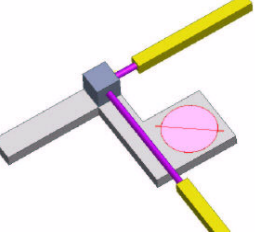
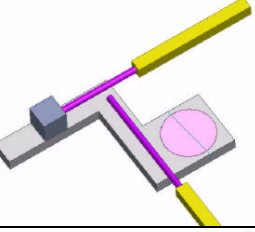
Der vielleicht heikelste Teil im Erstellen von Bewegungsformel ist das Anbringen von Klammern. Es kann manchmal schwierig sein die richtige Klammer an der richtigen Position zu setzen, um die gewünschten Erfolg zu erreichen. Ein Tipp ist Excel zu verwenden um die Kammern zu setzten. Excel leuchtet die Klammersätze während des definieren aus, um so die korrekte Klammer zu setzten. Und als kleines Bonus kennt Excel die min und max Funktion. Sie können die Funktion planen und in Excel die Funktion ausprobieren bevor sie die Funktion im Inventor definieren.

Wenn Sie einen Schritt weiter gehen wollen, können sie die Funktion in Excel definieren und schreiben und dann im Inventor einbetten oder mit der Excel-Tabelle verknüpfen. Dann verwenden sie ihre Benutzerparameter in den Modellparametern.

Um nun unseren Zusammenbau fertig zu stellen wollen wir die Zylindergehäuse und Zylinderstangen einfügen und so mit Abhängigkeiten versehen, daß das Gehäuse keinen Freiheitsgrad mehr besitzen (feste Bauteile), die Zylinderstangen axial mit den Gehäusen verbunden sind und die Zylinderstangenflächen passend mit den Flächen des Würfels. Dieses erzeugt den Effekt das die Stangen den Block entlang des Weges auf der Schiene verschieben. Zu sehen ist dieses in dem avi-file ,das auf der Seite <http://www.sdotson.com> zu finden ist.

Der fertige Zusammenbau sollte wie in den folgenden Abbildungen aussehen

Im nächsten Tutorial wollen wir uns ansehen wie man mehrere Teile bewegt mit einem Parameter und über fortgeschrittene Anwendung von Inventor Funktionen.

Winkelwert	Abbildung
Winkel = 0	
40 > Winkel > 0	
40 > Winkel > 60	
Winkel > 60	
Winkel = 100	