

# Taumelscheibenpumpe

Mathematische Operationen in Inventor  
 Adaptive Länge einer Feder  
 Animation der Federlänge mit Hilfe einer Sinusfunktion



## Mathematische Operationen in Inventor

Folgende Operanden, Konstanten und Funktionen können in Inventor direkt benutzt werden.

### Winkel

+	Addition	-	Subtraktion	%	Modulo
*	Multiplikation	^	Potenz	()	Klammern

### Trigonometrische Funktionen

cos( <i>expr</i> )	sin( <i>expr</i> )	tan( <i>expr</i> )	acos( <i>expr</i> )	asin( <i>expr</i> )	atan( <i>expr</i> )
cosh( <i>expr</i> )	sinh( <i>expr</i> )	tanh( <i>expr</i> )	acosh( <i>expr</i> )	asinh( <i>expr</i> )	atanh( <i>expr</i> )

### Weitere Funktionen

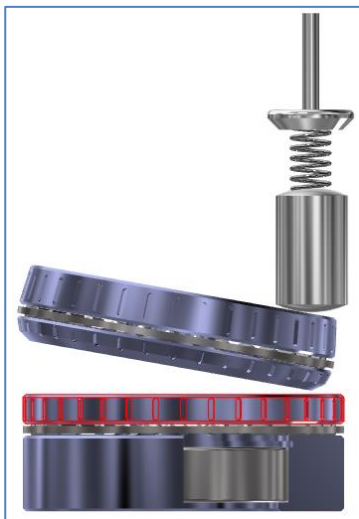
sqrt( <i>expr</i> )	Quadratwurzel	sign( <i>expr</i> )	signum 0/1	PI	3.1415926.....
exp( <i>expr</i> )	$e^x$	floor( <i>expr</i> )	next lower integer	ceil( <i>expr</i> )	next higher integer
round( <i>expr</i> )	round to integer	abs( <i>expr</i> )	Absolutwert	max( <i>expr1</i> ; <i>expr2</i> )	
min( <i>expr1</i> ; <i>expr2</i> )		ln( <i>expr</i> )	natural logarithm	log( <i>expr</i> )	decimal logarithm
pow( <i>expr1</i> ; <i>expr2</i> )		random()	random number	isolate( <i>expr</i> ; <i>unit</i> ; <i>unit</i> )	

Wichtig ist, dass bei den Funktionsnamen auf die **Schreibweise** geachtet wird, da Inventor „case sensitive“ ist! Inventor behandelt alle **Größen als Zahlenwert mit Einheit**. Faktoren haben die Einheit **oE** was ohne Einheit bedeutet.

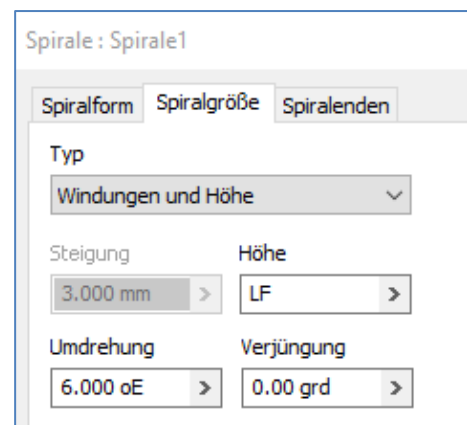
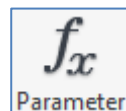
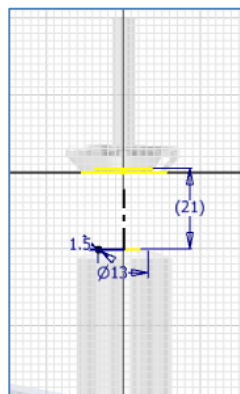
### Winkel

Argumente von Winkeln sind in (Alt-) Grad einzugeben, also ist z.B. ist  $\sin(30) = 0.5!$   
 Wie eine Länge aus einem gegebenen Winkel berechnet wird zeigt folgendes Beispiel: **Länge=  $Wi/1\text{grad} * 1\text{mm}$** .

## Adaptive Länge einer Feder



Am Beispiel einer Spiralfeder, die zwischen einem Kolben (unten) und einem Ventil (oben) eingeklemmt ist und deren Länge durch eine rotierende Taumelscheibe verändern wird, wird das Vorgehen erläutert:



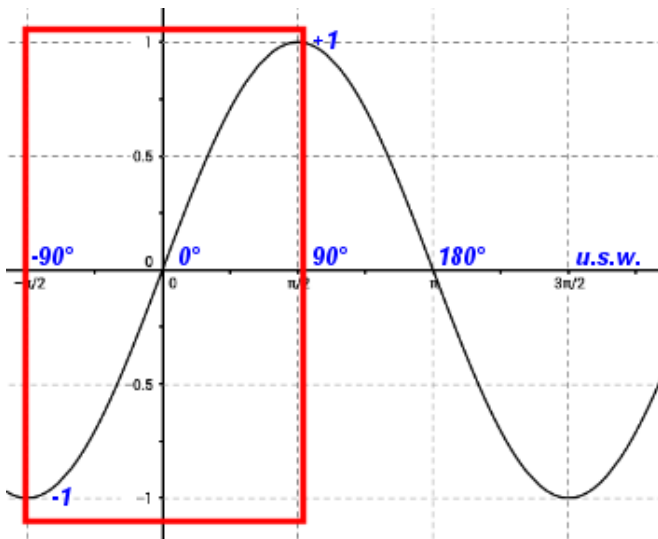
1. In einer Baugruppe ist bereits ein Kolben (unten) und ein Ventil (oben) gezeichnet und platziert worden und in der Mitte des Kolbens ist eine Arbeitsebene (als Teil des Kolbens) erstellt worden.
2. Die Feder wird nun in derselben Baugruppe erstellt. Die Skizzierebene der Feder kommt auf die Arbeitsebene des Kolbens.
3. In der Skizzierebene der Feder wird die Kontur der Feder und die Rotationsachse gezeichnet und die untere und **obere Begrenzung der Feder projiziert und bemast**.
4. Mit Vorteil wird die Variable der Länge z.B. in **LF** (Länge Feder) umbenannt.
5. Bei der Höhe der Spirale wird nun die Variable **LF** eingetragen.

# Animation der Federlänge mit Hilfe einer Sinusfunktion

Parameter							
Parametername	Einf	Gleichung	Nennwert	Tol.	Modellwert	Schlüssel	Export
V1	mm	$L_{fest} - L_{V1}$	21.000000	●	21.000000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
V2	mm	$L_{fest} - L_{V2}$	18.500000	●	18.500000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
V3	mm	$L_{fest} - L_{V3}$	13.500000	●	13.500000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
V4	mm	$L_{fest} - L_{V4}$	11.000000	●	11.000000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
V5	mm	$L_{fest} - L_{V5}$	13.500000	●	13.500000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wi	grd	360.00 grd	360.000000	●	360.000000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wi_Lager2	grd	Wi / -2 oE	-180.000000	●	-180.000000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Benutzerparameter							
L_V1	mm	$5 \text{ mm} * \sin(\text{Wi} - 90 \text{ grd})$	-5.000000	●	-5.000000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L_fest	mm	16 mm	16.000000	●	16.000000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L_V2	mm	$5 \text{ mm} * \sin(\text{Wi} - 150 \text{ grd})$	-2.500000	●	-2.500000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L_V3	mm	$5 \text{ mm} * \sin(\text{Wi} - 210 \text{ grd})$	2.500000	●	2.500000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L_V4	mm	$5 \text{ mm} * \sin(\text{Wi} - 270 \text{ grd})$	5.000000	●	5.000000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L_V5	mm	$5 \text{ mm} * \sin(\text{Wi} - 330 \text{ grd})$	2.500000	●	2.500000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L_V6	mm	$5 \text{ mm} * \sin(\text{Wi} - 390 \text{ grd})$	-2.500000	●	-2.500000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sofort aktualisieren

Am Beispiel **Taumelscheibenpumpe** (siehe [Video in youtube: https://www.youtube.com/watch?v=ri3t3qVkJTi4&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=ri3t3qVkJTi4&feature=youtu.be)) werden 6 Kolben durch eine rotierende Taumelscheibe gehoben und gesenkt. Die Flüssigkeit öffnet das Ausströmventil. Nun ist der Hub des Kolbens aber viel grösser als der Hub des Ventils.



In der **Animation** wird die Taumelscheibe mit der Winkelvariablen **Wi** rotiert.

Der Winkel **Wi** ist so gelegt, dass das 1. Ventil **V1** bei **Wi=0 grd** in der untersten Endlage ist.

Die **Länge** zwischen Kolben und Ventil 1 **V1** ist in der untersten Stellung **21 mm**.

Diese ergibt sich wie folgt:  $V1(Wi=0^\circ) = L_{fest} - (5 * \sin(-90)) = 16\text{mm} - (5 * (-1)) = 21\text{mm}$ .

Da bei 6 Kolben der 2. Kolben um 60° später dem ersten folgt, ist dort die Verschiebung  $-90^\circ - 60^\circ = -150^\circ$  usw.

... Nun alles Klar??? Dann los !!

