

Tutorial

Spirograph Plugin – Symmetrische Kurven

Vorraussetzung: Apophysis ab 2.06 und Spirograph-Plugin

Das Tutorial geht davon aus, dass der Umgang mit Apophysis, v. a. der Editor beherrscht wird.

Für Anfänger empfehle ich das Tutorial von Biggi, welches bei der Apophysis-Schmiede zu finden ist. Eine Registrierung ist erforderlich.

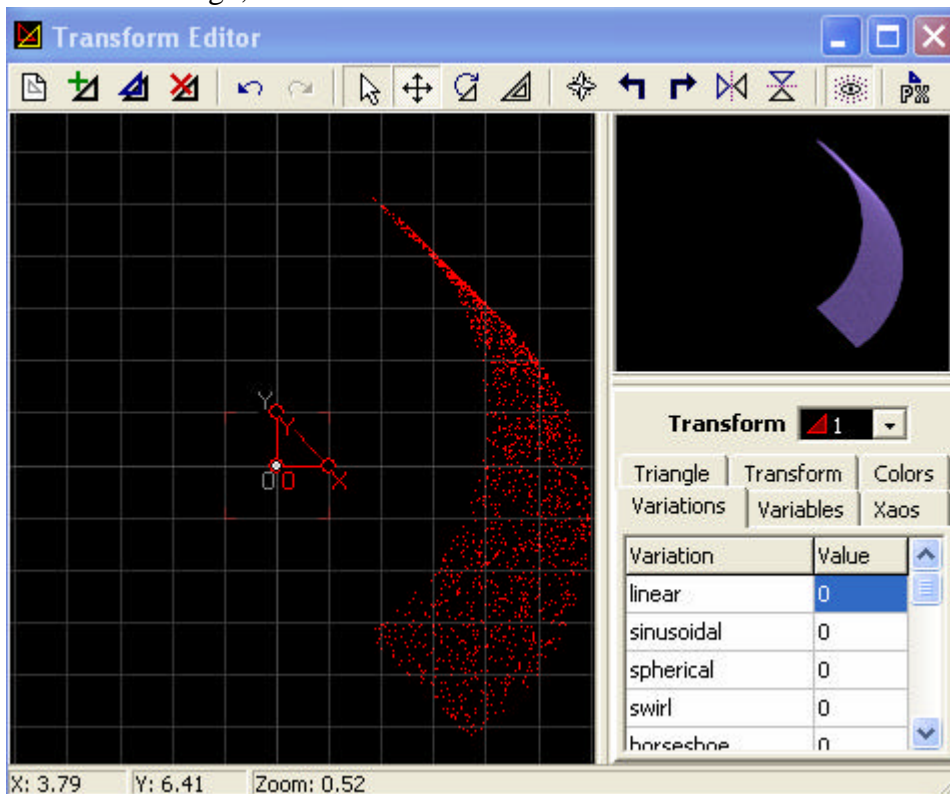
<http://www.fraktal-schmiede.de>

Das Spirograph Plugin ist im Supermassive Plugin Pack enthalten.

<http://phoenixkeyblack.deviantart.com/art/Supermassive-Plugin-Pack-98807426>

Mit dem Spirograph-Plugin lassen sich u. a. Kurven erzeugen, die in der Mathematik als Epizykloiden und Hypozykloiden bezeichnet werden.

Starte Apophysis, gehe in den Editor und wähle ein neues leeres Flame. Setze im Adjust-Fenster Scale auf 6. Für die erste Transformation (rotes Dreieck) setze Linear = 0 und Spirograph = 1. Damit du überhaupt etwas im Editor erkennst, zoome mit der mittleren Maustaste solange, bist du dieses Bild siehst:



So sieht es aus, wenn die Standardeinstellungen der Plugin-Variablen benutzt werden. Standardeinstellungen:

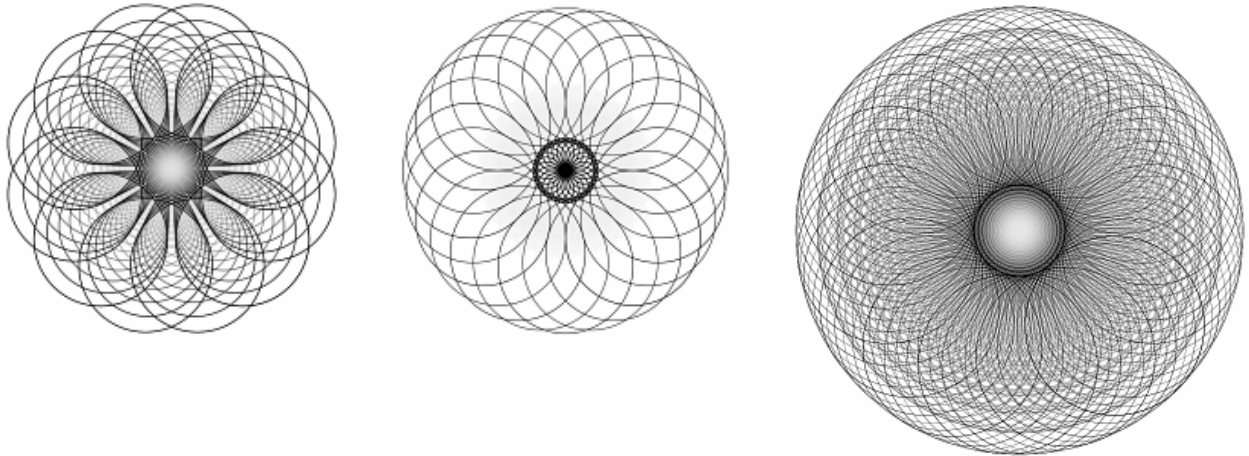
Variable	Value
Spirograph_a	3
Spirograph_b	2
Spirograph_c1	0
Spirograph_c2	0
Spirograph_d	0
Spirograph_tmin	-1
Spirograph_tmax	1
Spirograph_ymin	-1
Spirograph_ymax	1

Spieler einfach mit den Variablen, damit du Veränderungen erkennst. Eventuell musst du im Editor wieder zoomen, um die Punktmenge zu erkennen und auch wieder Scale im Adjustfenster anpassen, damit du ein Bild siehst.

1. Symmetrische Figuren

1.1 Zykloiden

Bei meinen ersten Versuchen habe ich einfach durch Probieren einen Kreis gebastelt und diesen dann mit Hilfe einer weiteren, linearen Transformation gedreht. So sind diese Bilder entstanden:



Mit dieser Verfahrensweise lassen sich unterschiedlichste schöne Rosetten bilden.

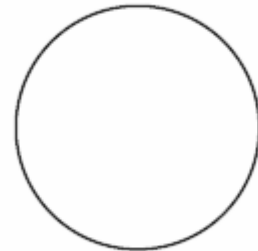
Lasse uns zunächst einen Kreis zeichnen und darauf aufbauend gezielt allein mit dem Spirograph Plugin Kurven zeichnen.

Setze die Variablen für Spirograph im Editor folgendermaßen:
 $a = 0$; $b = 1$; $c1 = 1.5$; $c2 = 1.5$; $d = -4$; $tmin = 6.28318 (2 \cdot \pi)$;
 $tmax = 0$; $ymin = 0$; $ymax = 0$. Linear lassen wir auf 0.

Die absoluten Beträge von $c1$ und $c2$ müssen gleich sein. Es funktionieren auch andere Werte. Der Durchmesser des Kreises ändert sich. Ist $|c1|$ verschieden von $|c2|$ erhält man eine Ellipse. $C1$ ändert immer die Ausdehnung in x-Richtung und $c2$ in y-Richtung. Die Variable d ändert die Ausdehnung der Figur in alle Richtungen.

Ist $tmin = 2 \cdot \pi$ wird der Kreis exakt geschlossen. Bei kleineren Werten erhältst du einen Kreisbogen. Statt $tmin = 2 \cdot \pi$ kannst du auch $tmin = \pi$ und $tmax = \pi$ setzen oder $tmin = 0$ und $tmax = 2 \cdot \pi$. Spiele mit diesen Werten. Du siehst wie der Kreisbogen größer oder kleiner wird. Bei negativen Werten entsteht der Kreisbogen mit entgegengesetzter Drehrichtung.

Die Variablen $ymin$ und $ymax$ lassen wir zunächst auf 0 und betrachten diese später.

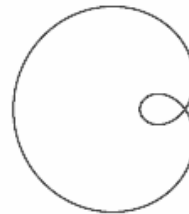
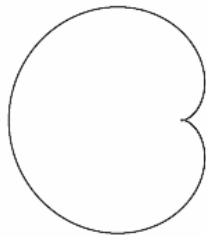


1.1.2 Abhängigkeit von a und b

Bei unseren nächsten Vorhaben gehen wir von den oben genannten Werten aus, also von einem Kreis. Wir lassen c_1 , c_2 , t_{min} , t_{max} , y_{min} , y_{max} unverändert und betrachten nur a und b . Mit d kannst du jeweils individuell die Ausdehnung der Figur verändern.

Ändere a auf 1 und d auf -4.897 . Jetzt ist $a = b$ und wir erhalten eine Kardioide (Herzkurve).

Wenn du d vergrößerst, erhältst du eine innere Schleife. $d = -3.75$

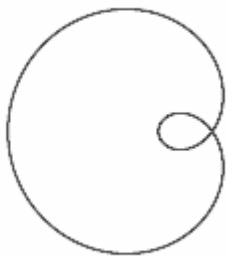


Beispiele:

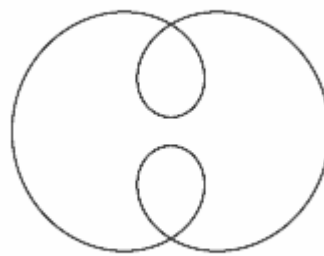
Spieler jeweils mit den Werten für d . Gegebenenfalls musst du im Editor wieder zoomen und im Adjust-Fenster Scale anpassen.

Die Anzahl der Bögen ist vom Verhältnis $a : b$ abhängig. Ist $a : b$ ganzzahlig, bestimmt $a : b$ die Anzahl der zusammenhängenden Bögen.

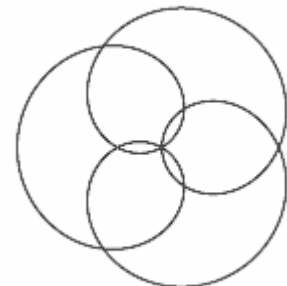
Da mit d die Ausdehnung geändert wird, bestimmt d auch wie weit sich die Bögen überlagern. Für alle folgenden Figuren (außer der ersten) gilt $a > b$.



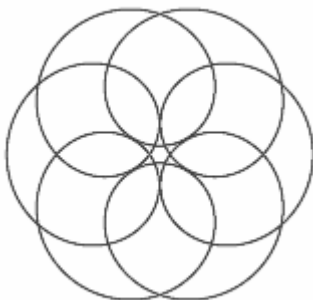
$a = 1$ $b = 1$ $d = -3.75$
ein Bogen



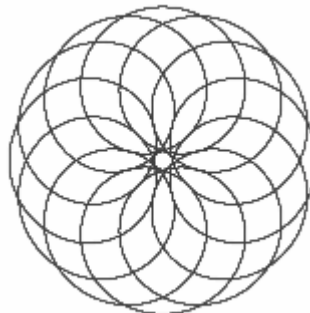
$a = 3$ $b = 1.5$ $d = -6.535$
2 Bögen



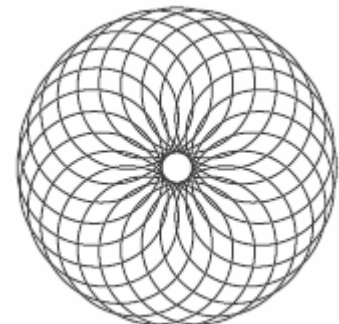
$a = 3$ $b = 1$ $d = -5.503$
3 Bögen



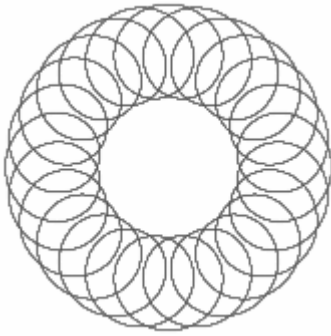
$a = 3$ $b = 0.5$ $d = -5.18$
6 Bögen



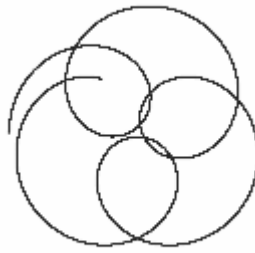
$a = 3$ $b = 0.25$ $d = -4.941$
12 Bögen



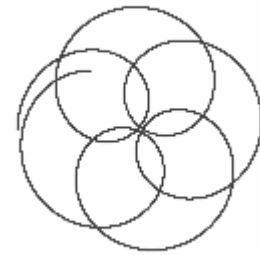
$a = 3$ $b = 0.125$ $d = -4.941$
24 Bögen



$a = 3$ $b = 0.125$ $d = -6.854$
24 Bögen



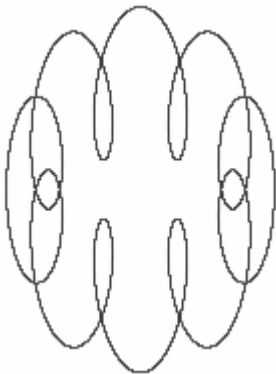
$a = 3$ $b = 0.9$ $d = -5.503$
 a ist kein Vielfaches von b .
Die Kurve ist nicht geschlossen.



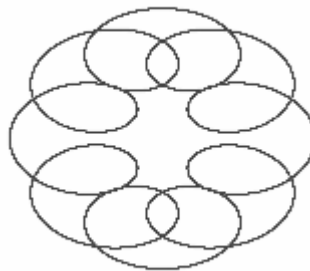
$a = 3$ $b = 0.7$ $d = -5.25$

1.1.3 Abhängigkeit von c_1 und c_2

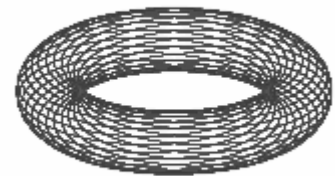
Es gilt wieder $a > b$. Wir verändern c_1 und c_2 . D passen wir jeweils an. Alle anderen Werte bleiben unverändert.



$a = 2$ $b = 0.25$ $c_1 = 0.5$
 $c_2 = 1.5$ $d = -4.491$



$a = 2$ $b = 0.25$ $c_1 = 1.25$
 $c_2 = 0.785$ $d = -4.127$

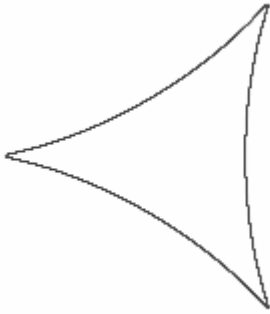


$a = 3$ $b = 0.25$ $c_1 = 1.6$
 $c_2 = 0.655$ $d = -3.526$

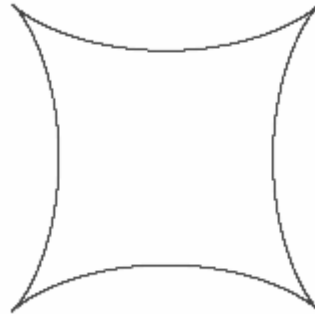
1.2 Hypozykloiden

Für c_1 und c_2 wählen wir entgegengesetzte Zahlen.

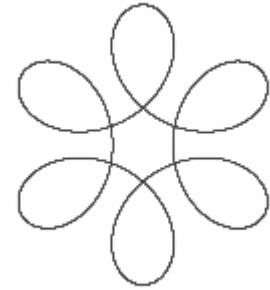
Es gilt $a > b$, t_{min} , t_{max} , y_{min} , y_{max} bleiben unverändert. D wird wieder angepasst.



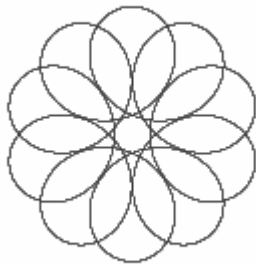
$$a = 2 \quad b = 2 \quad c_1 = 2 \quad c_2 = -2 \\ d = 0.367$$



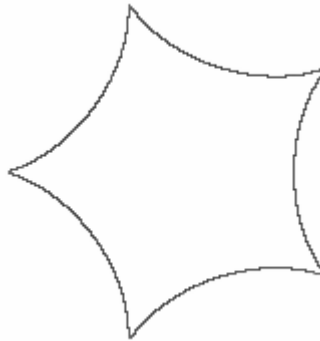
$$a = 2 \quad b = 1 \quad c_1 = 2 \quad c_2 = -2 \\ d = 2.9 \text{ (Astroide- Sternkurve)}$$



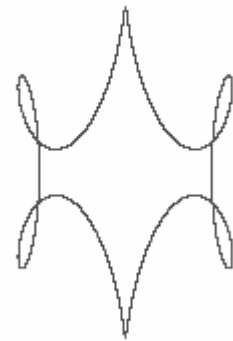
$$a = 1 \quad b = 0.25 \quad c_1 = 2 \\ c_2 = -2 \quad d = 1.851$$



$$a = 1 \quad b = 0.125 \quad c_1 = 2 \\ c_2 = -2 \quad d = 1.524$$



$$a = 3 \quad b = 1 \quad c_1 = 0.5 \\ c_2 = -0.5 \quad d = -1.779$$



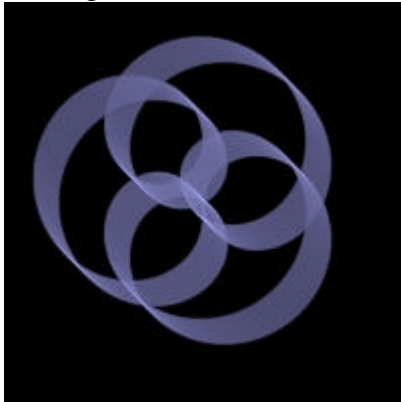
$$A = 3 \quad b = 0.75 \quad c_1 = 0.292 \\ c_2 = -0.943 \quad d = -2.117 \\ |c_1| \text{ ungleich } |c_2|$$

Unterschiedliche absolute Werte von c_1 und c_2 dehnen die Kurve wieder in x - bzw. y -Richtung. Hypozykloiden erhält man auch für negative Werte von a . Die Beispiele aus 1.1.2 einfach mit negativen a probieren. Die Skalierung im Adjustfenster und d müssen angepasst werden.

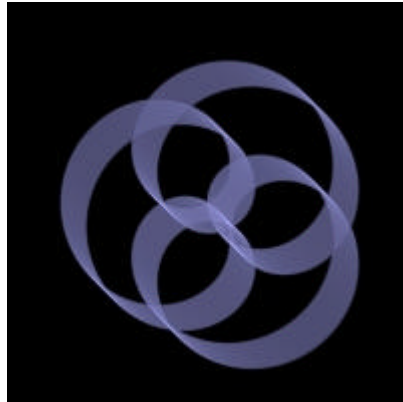
1.3 Die Variablen ymin und ymax

Bei verschiedenen Werten von ymin und ymax entstehen Bänder. Die Beträge bestimmen die Breite des Bandes, das Vorzeichen die Ausdehnungsrichtung der Breite. Bei gleichen Werten erhält man eine Linie.

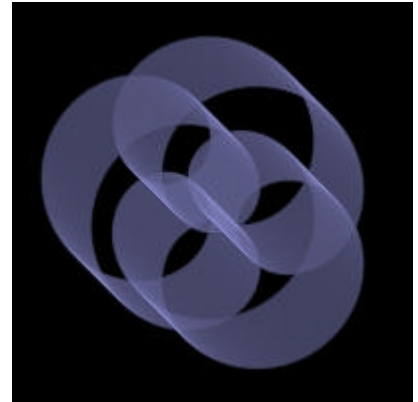
Wir ergänzen aus dem Abschnitt 1.1 Bild 3 (S. 4) mit Werten für diese Variablen.



$a = 3$ $b = 1$ $d = -5.503$
 $y_{min} = -0.5$ $y_{max} = 0$



$a = 3$ $b = 1$ $d = -5.503$
 $y_{min} = 0$ $y_{max} = 0.5$



$a = 3$ $b = 1$ $d = -5.503$
 $y_{min} = -0.5$ $y_{max} = 0.5$

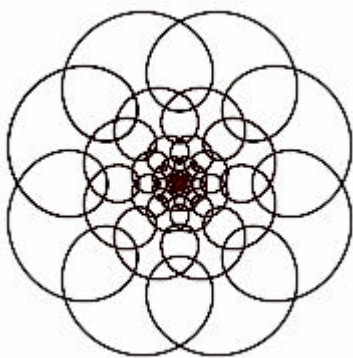
Die Kameraeinstellungen sind bei allen drei Bildern gleich.

2. Keine Symmetrie

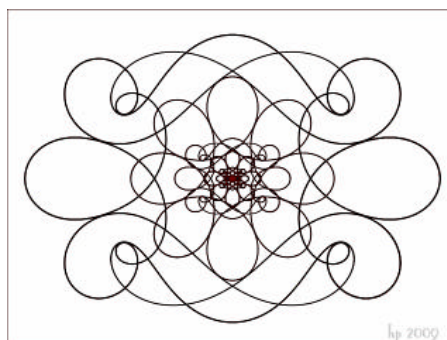
Es lassen sich die unterschiedlichsten Kurven, Bänder und „Röhren“ darstellen.



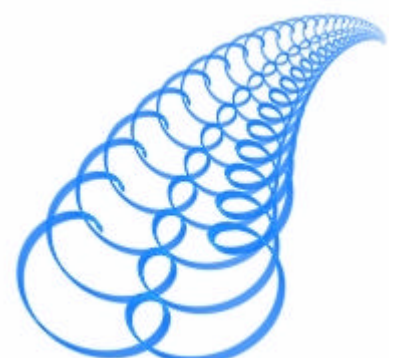
3. Beispiele mit zusätzlichen Variationen:



Spirograph + Linear



Spirograph + Linked Curl (ab 2.08) + Linear, Blur; Spirograph invisible



Spirograph + Linear

Weiteres Tutorial zum Spirograph Plugin (englisch):
<http://banana-tree.deviantart.com/art/Spirograph-Tutorial-60652570>

Viel Spaß beim Ausprobieren!

