

# Liss3D

Daniel Grün

## 1 Idee

Lissajou-Figuren sind Figuren, bei denen die x- und y-Werte der Punkte von Sinusfunktionen verschiedener Frequenzen bestimmt werden. So ergibt sich z.B. bei dem Frequenzverhältnis  $\frac{f_x}{f_y} = \frac{2}{1}$  eine 8. Fügt man eine dritte Dimension, die Tiefe, hinzu, so können sich noch interessantere Figuren ergeben.

## 2 Ausführung

Zunächst wurde eine Transformationsgleichung benötigt, die beliebige x-y-z-Koordinaten (wobei z für die Tiefe, in positiver Richtung vom Beobachter weg, steht) auf die zweidimensionale Bildschirmenebene projiziert. Als Abbildungsmethode wurde die Fluchtpunktperspektive gewählt. Die Punkte müssen bei zunehmender Entfernung zum Beobachter immer weiter geradlinig zum Fluchtpunkt hin verschoben werden. Als Formel ergibt sich:

$$x_a = x - (x_f - x) \cdot \left(1.0 - \left(\frac{z}{k} + 1\right)^{-1}\right) \quad (1)$$

Dabei ist  $x_a$  der abgebildete x-Wert,  $x_f$  der x-Wert des Fluchtpunkts und  $k$  ein Faktor, der die Stärke der Verschiebung bestimmt. Entsprechend auch für die y-Koordinaten.

Mit Hilfe dieser Formel können dreidimensionale Lissajou-Figuren mit beliebigen Frequenzverhältnissen gezeichnet werden.

## 3 Ausblick

Als Erweiterung ist zum Beispiel folgendes möglich:

- räumliche Drehung der Figuren
- Abspielen von Sinustönen mit gleichen Frequenzverhältnissen wie die Figur selbst  $\Rightarrow$  Hörbarmachen der Figuren
- Farbwechsel
- Funktionen zur Speicherung gewünschter Frequenzverhältnisse

Alle diese Funktionen sind in der neuesten Version von Liss3D enthalten.