

Lorenz System

Fluxion Projektinfo

1 Hintergrund

Das Lorenz System ist ein System gewöhnlicher Differentialgleichungen. Der sogenannte Lorenz-attractor ist ein Set von chaotischen Lösungen dieser Differentialgleichungen. Allgemein ist dies auch als "Schmetterlingseffekt" bekannt. Sofern man nicht alle Anfangsbedingungen perfekt kennt kann selbst die kleinste Änderung (Luftverwirbelung durch Flug eines Schmetterlings) dafür sorgen, dass sich das System komplett anders verhält.

Ursprünglich stammt das System von Differentialgleichungen aus einem Modell für atmosphärische Konvektion. Die Gleichungen beschreiben die zeitliche Änderung der Eigenschaften einer Fluidschicht, welche von unten gleichmäßig erwärmt und von oben gleichmäßig abgekühlt wird. Die Größe x ist proportional zur Konvektionsrate, y beschreibt die horizontale Variation in der Temperatur und z die vertikale Variation in der Temperatur. Die Konstanten σ , ρ und β sind Eigenschaften des betrachteten Systems. Die Gleichungen lauten:

$$x' = \sigma \cdot (y - x) \tag{1}$$

$$y' = x \cdot (\rho - z) - y \tag{2}$$

$$z' = x \cdot y - \beta \cdot z \tag{3}$$

Lorenz benutzte die Werte $\sigma = 10$, $\beta = 8/3$ und $\rho = 28$. Für diese und naheliegende Werte verhält sich das System chaotisch.