

Die Katastrophenmaschine

des Mathematikers C. Zeeman (1925-2016) besteht aus einer Drehscheibe (Drehwinkel θ), deren Achse in eine Grundfläche eingelassen ist. Zwei Federn verbinden einen vertikalen Stift an der Peripherie der Scheibe einerseits mit einem festen Stift an der Stirnseite der Grundfläche und andererseits mit einem Stift $S(x, y)$, der frei über die Grundfläche bewegt werden kann. Im stark gedämpften Fall lässt sich die Dynamik durch folgende Gradientengleichung beschreiben:

$$\mu \ddot{\theta} = -\nabla V(\theta) \quad (\mu = \text{Reibungskoeffizient})$$

Abhängig von $S(x, y)$ besitzt die potentielle Energie $V(\theta)$ der Federn entweder ein stabiles Minimum oder zwei lokale stabile Minima und ein instabiles lokales Maximum. Aus diesem Grund führen bestimmte *kontinuierliche* Lageänderungen von $S(x, y)$ zu *diskreten* Sprüngen hin zu den Ruhelagen ("Katastrophe").

