

Wavelet

VFX

Mathematische Basisfunktion für Bildkompression und -analyse — die Grundlage von DWT und modernem VFX-Denoising. Ersetzt Fourier-Transformationen in der Praxis.

Wavelets haben sich in der modernen VFX-Pipeline zum Standard für Bildzerlegung und -rekonstruktion entwickelt. Anders als die klassische Fourier-Transformation, die ein Bild in globale Frequenzen zerlegt, arbeitet ein Wavelet lokal — es analysiert gleichzeitig Frequenz und räumliche Position. Das macht den Unterschied: Sichtbar wird nicht nur, dass Rauschen im Bild ist, sondern exakt wo. In der Praxis bedeutet das für Denoising und Bildverarbeitung einen enormen Vorteil. Statt ein komplettes Bild zu filtern und dabei Details zu zerstören, wird das Bild mittels Discrete Wavelet Transform (DWT) in mehrere Ebenen zerlegt — grobe Strukturen auf einer Skala, feine Details auf einer anderen. Das Rauschen sitzt typischerweise in den hochfrequenten Komponenten. Diese lassen sich gezielt abschwächen, während große Formen und Kanten erhalten bleiben. Das ist präziser und artefaktärmer als klassische Gaussian-Blur-Ansätze. Bei einem überbelichteten Plate oder einem körnigen Tracking-Element arbeitet Wavelet-Denoising deutlich intelligenter als stupide Blur-Filter. Die mathematische Eleganz liegt darin, dass Wavelets adaptive Basisfunktionen sind — es gibt Daubechies-Wavelets, Morlet, Symlets und viele mehr. Jede Familie hat andere Eigenschaften: manche bewahren Kanten schärfer, andere glätten sanfter. Im Compositing zeigt sich das schnell: Für Grain-Removal wird oft eine andere Wavelet-Familie benötigt als für Bildstabilisierung oder für die Vorbereitung von Tracking-Footage. Moderne Software wie Nuke integriert Wavelet-basierte Tools direkt (etwa der Denoise -Node) — das ist nicht Zufall, sondern die Anerkennung, dass Wavelets für digitale Bildverarbeitung einfach die richtige mathematische Sprache sind. Ein praktischer Hinweis: Wavelet-Zerlegung ist rechenintensiv, aber skalierbar. Die Zerlegungstiefe lässt sich steuern — mehr Levels bedeutet mehr Analyse-Feinheit, aber auch mehr Render-Zeit. Bei 4K-Material sind 3–4 Decomposition-Levels oft ein guter Ausgangspunkt. Wavelet-Denoising braucht Parameter wie Threshold und Decay — blindes Anwenden führt zu plastisch wirkenden Bildern. Die Kunst ist, so viel Rauschen zu entfernen, dass es nicht sichtbar stört, ohne die natürliche Filmtextur zu opfern.