

B-Spline

VFX

Glatte, mathematisch definierte Kurve aus mehreren Kontrollpunkten — essentiell für Masken-Animation und VFX-Keyframing. Bézier mit mehr Kontrolle.

Der B-Spline ist eine Kurve, die nicht durch jeden Kontrollpunkt verläuft, sondern elegant zwischen ihnen gleitet. Anders als die klassische Bézier-Kurve, die alle Ankerpunkte berührt, ignoriert der B-Spline die Kontrollpunkte teilweise. Das Ergebnis sind weichere, vorhersehbarere Bewegungen ohne das "Overshoot"-Problem der Bézier-Kurve. Am Set spielt das kaum eine Rolle. Im VFX-Haus und beim Motion Tracking gehört es zum täglichen Handwerk. Die praktische Seite: Beim Fahren einer Roto-Maske über 200 Frames oder beim Legen eines Tracking-Punkts über ein komplexes Bewegungsmuster arbeitet der Compositor mit B-Splines. Vier bis sechs Kontrollpunkte genügen; die Kurve selbst verläuft zwischen ihnen — und bleibt dabei mathematisch stabil. Keine Zuckungen, keine Artefakte. Die Ordnung des Splines bestimmt, wie locker die Kurve sitzt: Linear (Ordnung 2) ergibt einen Polygonzug, kubisch (Ordnung 4) eine butterweiche Kurve. In der Praxis kommt fast ausschließlich die kubische Variante zum Einsatz. Praktisches Beispiel aus der Rotoskopie: Beim Maskieren eines fahrenden Wagens sind mit Bézier 40–50 Keyframes für sanfte Kurven nötig. Mit B-Spline reichen 12–15 Kontrollpunkte; die Kurve füllt die Lücken. Auch beim Anpassen liegt ein Vorteil: Die Verschiebung eines Kontrollpunkts beeinflusst nur dessen unmittelbare Nachbarschaft, nicht die gesamte Timeline wie bei Bézier. Das reduziert den Aufwand beim Fine-Tuning erheblich. Wichtiger Hinweis: B-Splines sind nicht dasselbe wie NURBS (Non-Uniform Rational B-Splines), obwohl NURBS darauf aufbaut. NURBS kommen erst bei 3D-Geometrie und Oberflächen-Modeling zum Einsatz — in der 2D-Roto eher selten. In Nuke, After Effects oder Mocha werden B-Splines implizit verwendet, wenn die Software "smooth curves" anbietet. Manche Tools bezeichnen sie schlicht als "Cubic Splines" — gemeint ist dasselbe Prinzip. B-Spline-Keyframes lassen sich nachträglich mit minimalem Aufwand anpassen, weil die mathematische Definition robust bleibt. Aktuelles Eine Erweiterung des B-Spline-Konzepts sind NURBS (Non-Uniform Rational B-Splines), die in 3D-Modeling-Software wie Maya, Rhino oder Cinema 4D Standard sind. Durch zusätzliche Gewichtungsfaktoren können NURBS mathematisch exakte Kurven erzeugen — etwa eine perfekte Kugel, die mit polygonalen Meshes oder einfachen Bézier-Kurven nur approximiert werden kann. Diese Präzision macht NURBS besonders in CAD-nahen VFX-Bereichen wie Produktvisualisierung oder Hard-Surface-Modeling relevant, wo geometrische Exaktheit gefordert ist.