

Kontrollpunkte

Englisch: Control Points

VFX

Referenzmarker in Source- und Ziel-Footage für automatisches oder manuelles Tracking — der VFX-Compositor berechnet damit die exakte Kamerabewegung. Mindestzahl: drei pro Frame.

Kontrollpunkte werden gesetzt, um die Kamera zu tracken — sie bilden die Grundlage für jeden Match Move und jede Kamerasolve in der Post. Dabei werden korrespondierende Punkte im Source-Footage und im Ziel-Footage markiert: identische Stellen in Raum und Zeit, die der Tracking-Algorithmus als Ankerpunkte nutzt, um die exakte Bewegung und Geometrie zu berechnen. Das funktioniert automatisch bei guten Features (hoher Kontrast, scharfe Ecken), aber sobald es komplex wird — fehlende Marker, Bewegungsunschärfe, Beleuchtungswechsel — ist manuelle Korrektur oder das Hinzufügen weiterer Punkte erforderlich. Die Mindestanzahl liegt bei drei Punkten pro Frame. Mit drei nicht-kollinearen Punkten lässt sich eine 2D-Homographie berechnen. Für eine robustere Lösung oder 3D-Kameradaten werden mehr benötigt — fünf bis zehn sind üblich. Je mehr Punkte platziert werden, desto stabiler wird die Lösung, aber auch desto mühsamer die Korrektur. Entscheidend ist die Wahl von Features, die über den gesamten Frame verteilt sind und über mehrere Frames sichtbar bleiben. Eine Ecke auf einem Gebäude ist besser als ein Fleck auf einem T-Shirt, der sich deformiert. In der Praxis arbeitet man mit zwei Ansätzen parallel. Beim automatischen Tracking startet man mit guten Punkten (meist vier Ecken eines Quadrats), der Tracker folgt ihnen frame-für-frame. Das ist schnell, aber anfällig: Occlusion, Motion Blur oder Fokusraum-Versatz unterbrechen die Verfolgung. Dann ist manuelle Korrektur nötig — in jedem Problem-Frame wird nachgeklickt, der Punkt neu gesetzt. Das ist das unglamouröse, zeitraubende Handwerk. Erfahrene Compositors erkennen schnell, wo es schiefgeht: die Punkte wandern zu schnell oder bleiben stehen, während die Kamera weiterzieht. Ein häufiger Fehler ist die Punkt-Platzierung in bewegten Objekten oder Schatten-Grenzen. Benötigt wird statische Geometrie oder mindestens korrespondierende Punkte, die sich vorhersehbar bewegen (wie ein vorher geriggtes Auto). Zu beachten ist auch die Kalibrierung: Werden für einen 4K-Shoot Kontrollpunkte in HD gesetzt, stimmt die Auflösung später nicht. Moderne Tools wie Mocha oder After Effects bieten Planar Tracking — das reduziert den Punkt-Overhead erheblich, weil eine ebene Fläche reicht. Im 3D-Tracking für den Kamera-Solve sind jedoch weiterhin echte räumliche Punkte erforderlich. Aktuelles Der Begriff „Control Points“ taucht in der 3D-Grafik in einem anderen Zusammenhang auf: Bei NURBS-Kurven und -Flächen definieren Kontrollpunkte die Form einer Spline, ohne selbst auf der Kurve zu liegen — Animatoren verschieben sie, um Krümmung und Verlauf eines Objekts zu verändern. Diese Verwendung ist von den hier beschriebenen Tracking-Kontrollpunkten im Compositing strikt zu unterscheiden, auch wenn beide Disziplinen im VFX-Pipeline-Alltag aufeinandertreffen. Wer in Software wie Maya oder Houdini von „Control Points“ liest, meint also meist die Kurvensteuerung, nicht die Kamera-Tracking-Marker.