

Oberflächennormale

Englisch: Surface Normal

VFX

Mathematischer Vektor, der senkrecht auf einer 3D-Oberfläche steht — bestimmt, wie Licht auf ein Objekt trifft und reflektiert wird. Zentral für realistische Materialdarstellung und Shading.

Jede Oberfläche in einer 3D-Szene hat eine Richtung — und genau die speichert die Oberflächennormale. Sie ist ein unsichtbarer Vektor, der senkrecht aus jeder Fläche herausragt und der Rendering-Engine sagt, wo die «Vorderseite» des Objekts ist. Ohne korrekte Normalen entstehen Shading-Fehler, Lichtberechnung schlägt fehl, und die ganze Geometrie wirkt flach oder invertiert. Am Set ist das keine Frage — das ist pure VFX-Angelegenheit. Aber wenn im Compositing ein 3D-Element völlig falsch beleuchtet aussieht, obwohl die Geometrie stimmt, liegt oft ein Normalen-Problem vor. Praktisch funktioniert es so: Der Shader des Materials verwendet die Normal-Information, um zu berechnen, wie stark Licht reflektiert wird. Eine Fläche, deren Normale direkt zur Lichtquelle zeigt, wird hell beleuchtet. Eine, deren Normale wegzeigt, bleibt im Schatten. Das ist nicht esoterisch — das ist Physik. Ein falsch orientierter Normal bedeutet, dass die Licht-Physik des Objekts invertiert ist. Besonders sichtbar wird das bei gekrümmten Oberflächen: Wenn die Normalen nach innen zeigen statt nach außen, wirkt die Kugel plötzlich wie eine Delle. Im Texturing passiert das häufig, wenn UV-Maps geflippt oder Geometrie ohne Neuberechnung dupliziert wird. Normal Maps — Texturen, die zusätzliche Detailnormalen speichern — haben deshalb gewaltige Bedeutung. Sie erlauben, feinste Oberflächenstrukturen zu simulieren, ohne die Geometrie-Auflösung zu erhöhen. Ein raues Metall, feuchte Haut, alte Tapete — all das lebt von Normal-Detail-Information. Wenn ein Compositor sagt, dass ein Asset sich in der Beleuchtung «falsch anfühlt», ist oft ein Normal-Issue die Ursache, nicht die Albedo-Map. Im Workflow: 3D-Software berechnet Normalen automatisch — solange die Geometrie sauber ist. Bei problematischer Topologie oder inversen Faces ist manuell «Normals recalculate» durchzuführen. In Engines wie Unreal oder Arnold ist die Normal-Berechnung eng mit dem Shading-Modell verwoben. Wird die Geometrie nachträglich geändert, können die berechneten Normalen invalidiert werden. Deshalb gilt: früh lockieren, nicht nachtragen. Die Oberflächennormale ist einer der fundamentalen Parameter zwischen roher Geometrie und fotorealistischer Darstellung — werden sie vernachlässigt, bricht die gesamte Lichtstimmung zusammen.