Zeitschrift: Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design
Herausgeber: Hochparterre
Band: 11 (1998)
Heft: [1]: CAD in der Architektur

Artikel: 3D-Modeller im Vergleich : was Modeller sind und wofür sie taugen
Autor: Lynen, Wolfgang
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-120789

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

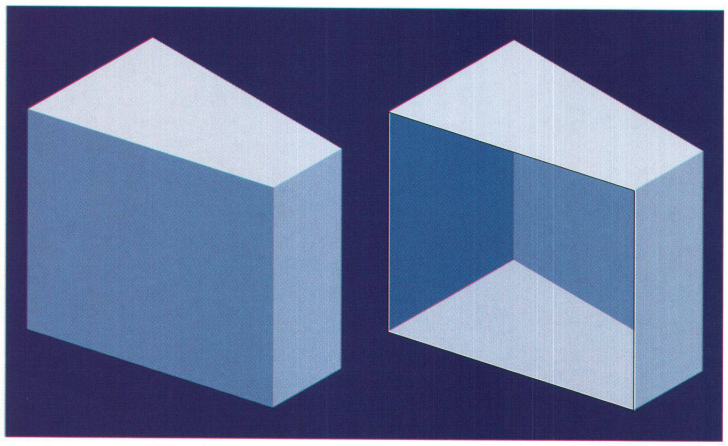
Download PDF: 30.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

3D-Modeller im Vergleich

Welches 3D-Modellierungsprogramm eignet sich wofür? Für Anwendungen in der Architektur steht die Solidmodellierung im Mittelpunkt. Flächen-Modeller definieren vor allem gewundene Formen, Metaballs-Modeller organische Objekte und Polygon-Modeller eignen sich für Visualisierungen. Der Modellierspezialist Wolfgang Lynen erläutert die Unterschiede.

Die Solidmodellierung basiert auf einem Festkörpermodell, dessen Aussenhaut man vollständig beschreibt, das heisst ohne Lücken, Löcher oder Überlappungen. Die Konstruktion beginnt mit einfachen Grundkörpern wie Quader, Zylinder, Kugel oder Kegel, die man mit Hilfe von Bool'schen Operationen miteinander verschmilzt, verschneidet oder voneinander abzieht. Dieses Vorgehen ist mit dem manuellen Modellieren vergleichbar. Man arbeitet wie mit Schaumstoff oder Lehm, indem man etwas wegschneidet oder anklebt. Weitere Vorteile sind ein geringer Speicherbedarf, schnelle Berechnungszeiten, und die Basiselemente sind leicht modifizierbar. Solid-Modeller der neueren Generation sind in der Lage, nicht nur ebene Flächen als Begrenzung zu akzeptieren, sondern auch Flächen höheren Grades. Die meisten arbeiten mit NURBS, mit Non Uniform Rational B-Splines. Solid-Modeller eignen sich besonders für den Einsatz in der Architektur.



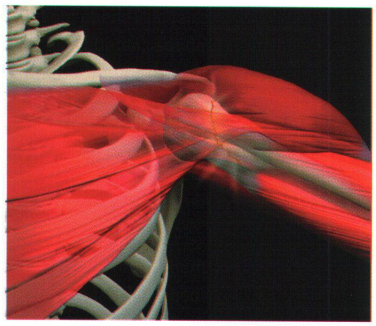


Bild: Sculpt

oben: Schnitt durch einen Quader mit dem Solid-Modeller (links) und Flächen-Modeller (rechts)

unten: Ein mit dem Metaballs-Modeller generiertes Skelett mit Muskeln

Flächenmodellierung

Flächen-Modeller erzeugen Oberflächen, deren Reflektionslinien absolut weich und harmonisch verlaufen. Sie sind in der Lage, mathematisch komplexe Kurven zu beschreiben. Ähnlich wie beim manuellen ‹Straken› – das Biegen einer Holzlatte über mehrere Auflagepunkte, die dann als Schablone für eine Kurve dient – wird im Flächensystem elektronisch ‹gestrakt›. Man legt eine geglättete Kurve durch mehrere Durchgangspunkte, wiederholt diesen Vorgang an verschiedenen Schnitten und kann dadurch eine Fläche über die so entstandenen Kurven ziehen. Bei der Flächenmodellierung steht die Qualität der Einzelflächen und deren Übergänge im Vordergrund. Fast alle heute verfügbaren Flächensysteme haben ihren Ursprung im Automobil- oder Flugzeugbau. Sie liefern eine Fülle an Funktionen, um Kurven, Flächen und Übergänge zu erzeugen, zu modifizieren und anzupassen. Aus diesem Grund bleiben sie auch in Zukunft eher den Industrial Designern vorbehalten. Flächen-Modeller benötigt man in der Architektur nur für Spezialanwendungen wie etwa das Konstruieren von Kapitellen oder Stuckaturen.

Den Unterschied zwischen Flächensystemen und Solid-Modellern verdeutlicht der Schnitt durch einen Quader: Beim Flächenquader entstehen vier Schnittlinien, beim Solidquader nur eine Schnittfläche.

Low Polygon Modelling

Für CAD-Modelliersysteme steht der Fertigungs- und Dokumentationszweck im Vordergrund. Für die Visualisierung gelten andere Prioritäten. Die meisten Konstruktions- und Designprogramme offerieren die Darstellung von Modellen im schattierten Modus. Allerdings fehlt diesen Ansichten die natürliche Ausleuchtung, eine gezielte Perspektive und die exakte Wiedergabe der Farben. Dadurch erwecken sie einen synthetischen Eindruck. Weitaus realistischer wirkt die Szene, wenn die Beleuchtung und die Perspektive stimmen und die Bauteile eine Materialtextur aufweisen. Durch das Anbringen verschiedener Texturen wie Holzmaserung, Backstein, Chrom oder Glas auf die einzelnen Oberflächen, das sogenannte Mapping, wirkt die Szene realistischer. Texturen helfen auch, den Aufwand der Konstruktion zu reduzieren. Materialien wie Lochblech, Geflecht oder Klinkermauerwerk kann man über Texturen definieren. Die detaillierte Zeichnung solcher Strukturen entfällt. In der Stadtplanung lassen sich fotografierte Häuserfronten als Texture-Maps auf einfache Grundkörper projizieren. Auf dieselbe Weise erzeugt man realistische Hintergründe, die das simulierte 3D-Modell in einer natürlichen Umgebung zeigen.

Organische Formen

Für das Modellieren von Menschen, Tieren, Pflanzen und anorganischen Objekten sind sowohl Solid-Modeller als auch Flächen- und Polygon-Modeller eher ungeeignet. Anders die sogenannten Metaballs-Modeller. Sie arbeiten ähnlich wie die Natur: über die Definition von Mittellinien und Querschnitten modelliert man zum Beispiel Muskelfasern oder -stränge, die sich zusammenfassen lassen. Ist die komplette Muskelstruktur modelliert, legt man eine Haut darüber, die sich glättend der Grundstruktur anpasst, und belegt sie anschliessend mit einer wirklichkeitsnahen Textur. Die so erzeugten organischen Formen wirken verblüffend natürlich. Eindrucksvolle Ergebnisse liefern Metaballs-Modeller auch für virtuelle Landschaften, die nach Eingabe von wenigen Parametern komplette Welten wie Wald- und Berglandschaften oder Meeresstrände modellieren können.

Das Fazit: Es gibt keinen Modeller, der alles kann. Die Anforderungen und Einsatzgebiete sind zu verschieden. Die Mehrheit der CAD-Anwender ist mit den heute üblichen Solid-Modellern, die mehr und mehr auch Flächenfunktionen unterstützen, gut bedient. Im Flugzeug- und Autobau werden sich Flächen-Modeller noch halten. Metaballs-Modeller bleiben Spezialbereichen wie Animation im Film und Medizintechnik vorbehalten. Am vielseitigsten sind die Polygon-Modeller. Ihr Nachteil ist aber die hohe Datendichte.

Wolfgang Lynen

Wolfgang Lynen ist Ingenieur. Er ist bei einem internationalen Softwarehersteller in München für den Bereich Mechanik und Maschinenbau verantwortlich.