



Von der 2D-Ansicht zur 3D-Perspektive

Mit 2D CAD-Programmen lassen sich Grundrisse, Schnitte oder Ansichten farbig anlegen oder Pläne mit Fotos hinterlegen, so dass beispielsweise Ansichten einer Stahlkonstruktion attraktiv präsentiert und in eine bestehende Umgebung – etwa ein Bestandsgebäude oder ein Baugrundstück – eingebettet werden können. Noch realistischer sind Projektpräsentationen mithilfe von Perspektiven oder kurzen Animationen. Das setzt jedoch 3D CAD voraus, denn nur wenn das Objekt dreidimensional konstruiert wurde, kann man es auch aus beliebiger Perspektive visualisieren. Da ein großer Teil der CAD-Anwender aus unterschiedlichen Gründen noch zweidimensional arbeitet, muss die Konstruktion häufig nachträglich in 3D erstellt werden, was mit Zusatzaufwand verbunden ist. Ist diese Hürde genommen, gibt es – je nach Einsatzzweck – mehrere Visualisierungsmöglichkeiten, die sich vom Arbeitsaufwand und Ergebnis her voneinander unterscheiden: Wird ein dreidimensionales CAD-Objekt am PC-Monitor axonometrisch, isometrisch oder perspektivisch angezeigt, erhält man zunächst eine „gläserne“ Darstellung, die dem Aussehen eines Modells aus Draht („Wire-frame“) ähnelt und eher abstrakt wirkt. Werden vom Betrachterstandpunkt aus nicht sichtbare Objektkanten weggerechnet, erhält man eine dreidimensionale Strichdarstellung. Die akkuraten Linien können anschließend mit einem speziellen Programm künstlerisch verfremdet werden, so dass eine „digitale Handskizze“ entsteht, die dem Betrachter Interpretationsspielräume lässt. Das kann in früher Projektphase vorteilhaft sein, wenn beispielsweise noch keine Konstruktionsdetails feststehen. In der fortgeschrittenen Entwurfsphase können einfache, schattierte Darstellungen (Shadings) sowohl der Optimierung der CAD-Konstruktion – und damit als Selbstkontrolle dienen – als auch für erste Präsentationen beim Kunden genutzt werden. Dabei werden Objektflächen entsprechend einer vorgegebenen Belichtungssituation quasi per Mausklick visualisiert.

Vom Stand- zum Bewegtbild

Etwas aufwändiger – sowohl den Arbeitsaufwand als auch das dahinter steckende Rechenverfahren betreffend – sind fotorealistische Visualisierungen (Renderings). Diese werden mit eigenständigen Programmen oder mit Modulen von CAD-, respektive 3D-Modellierprogrammen erstellt. Je nachdem welches Beleuchtungsmodell verwendet wird – das ist ein physikalisches Modell, welches die künstliche oder natürliche Beleuchtung von Körpern mathematisch nachbildet – können sehr realistisch wirkende Bilder erzeugt werden. Globale Beleuchtungsmodelle (Raytracing, Radiosity sowie Hybridmodelle) bilden reale Lichtsituationen besonders wirklichkeitsgetreu ab, insbesondere in Bezug auf Spiegelungen, Lichtbrechungen, Schattenbildungen sowie den stets vorhandenen diffusen Lichtanteil. Sie sind jedoch sehr rechenintensiv und werden daher meist nur für die Berechnung von spektakulär wirkenden Einzelbildern verwendet. Bewegte Bilder in Form kurzer Videosequenzen machen insbesondere komplexe Objekte noch anschaulicher. Damit beim Betrachter der Eindruck einer Bewegung entsteht, werden einzelne, sich im Betrachterstandpunkt geringfügig voneinander unterscheidende Bilder berechnet und in schneller Folge mit mindestens 25 Bildern



pro Sekunde hintereinander abgespielt. Zuvor müssen die Brennweite (Sichtwinkel) des fiktiven Kameraobjektivs sowie eine Folge von „Schlüsselbildern“ festgelegt werden. Das Programm berechnet selbständig alle dazwischen liegenden Bildsequenzen automatisch und erzeugt so den Eindruck eines Bewegungsablaufs. Ein Sonderfall sind vorausberechnete 360 Grad-Panoramen, in denen sich der Betrachter frei bewegen kann sowie Echtzeitanimationen. Letztere sind in der Lage, Bilder zu berechnen und quasi zeitgleich anzuzeigen. Das ermöglicht eine Interaktion des Betrachters – etwa die Änderung von Farben oder Materialien.

Interaktive Präsentationen per VR-Brille

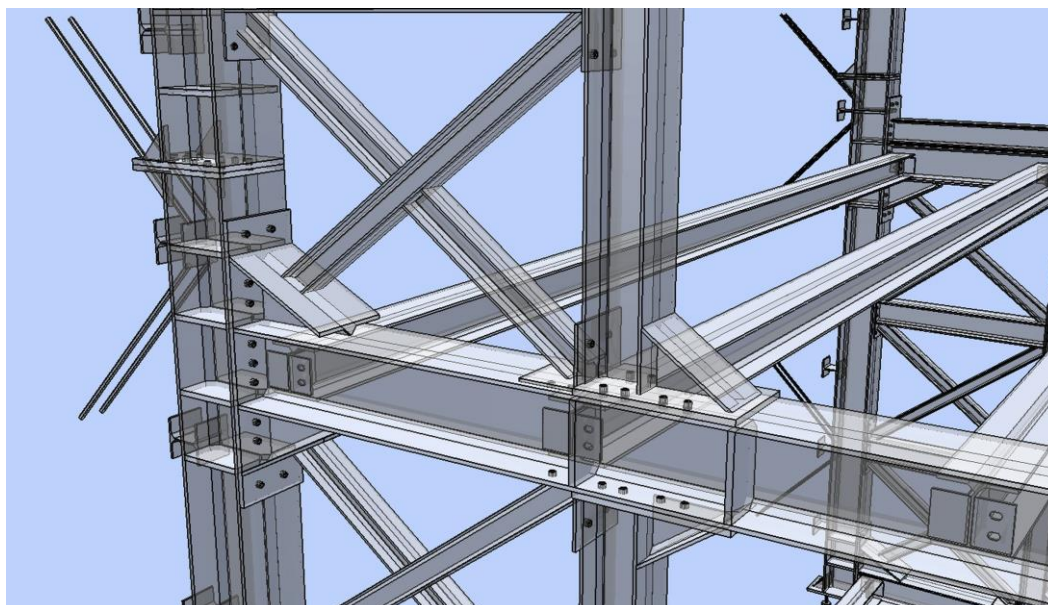
Noch realistischer wirken Projektpräsentationen innerhalb virtueller Realitäten (Virtual Reality, VR). Sie schaffen eine computergenerierte Umgebung, mit der Kunden interagieren können. Dieses Gefühl, mitten im Geschehen zu stehen, ermöglichen so genannte immersive Visualisierungsverfahren, die – entsprechend der vom Betrachter gewählten Blickrichtung oder Bewegung – das Gesehene kontinuierlich in der passenden Perspektive anzeigen. Kann der Nutzer zudem mit der künstlichen Umgebung – etwa über einen Datenhandschuh interagieren und beispielsweise eine Tür oder ein Fenster öffnen – erhält er den Eindruck, Teil einer virtuellen Welt zu sein. Mit preiswerten mobilen VR-Brillen, in die ein Smartphone als Anzeigedisplays eingelegt oder eingeschoben wird, sind virtuelle Realitäten erschwinglich geworden. Immer mehr CAD-Anbieter offerieren daher diese Funktion. Die Grundlage bildet ein 3D-Modell, das mit einer CAD oder Modellier-Software erstellt wird; etwa mit SketchUp, 3D Studio, Cinema 4D, Maya oder mit CAD-Branchensoftware wie Compass Software, Graitec Advance Steel oder Tekla Structures. Für eine VR-Präsentation werden die Daten in den webfähigen Formaten VRML, WebVR und X3D exportiert. Wie bei der Computeranimation gibt es auch hier zwei Arten von VR-Präsentationen: 360 Grad-Panoramen werden im Voraus berechnet und ermöglichen dem Träger einer mobilen VR-Brille per Kopfdrehung die räumliche Betrachtung von Objekten in einem Raum und das Heranzoomen von Details. Werden mehrere Panoramen zusammengeschaltet, lassen sich auch komplette Wohnungen und Gebäude virtuell erkunden. Auf einen Cloud-Server geladene Panoramen kann der Kunde über einen Link zuhause öffnen und auf einem Tablet, Smartphone oder im VR-Modus per mobiler VR-Brille anschauen. „Echte“ VR-Präsentationen werden dagegen in Echtzeit von leistungsfähigen PCs berechnet und auf „echten“ VR-Brillen angezeigt. Die Echtzeit-Berechnung ermöglicht eine freie Bewegung im Raum sowie Interaktionen, das Ändern von Farben, Oberflächen, Materialien oder das Konfigurieren von Objekten. Das setzt allerdings eine entsprechend leistungsfähige Hardware-Ausstattung voraus.

Weitere Bilder



Innerhalb virtueller und erweiterter Realitäten lassen sich Projekte im interaktiv begutachten und gemeinsam besprechen.

Foto: Microsoft



Die Bandbreite der CAD-Visualisierungsmöglichkeiten reicht von einfachen Shadings, über anspruchsvolle Renderings, ...

Screenshot: Nemetschek/Allplan



... bis hin zu VR-Präsentationen, die Emotionen wecken und Entscheidungsprozesse beschleunigen können.

Foto: Nemetschek/Allplan



Virtual, Augmented oder Mixed Reality-Anwendungen setzen neben Know-how und IT-Equipment ...

Foto: Formitas



*... vor allem ein dreidimensionales CAD-Modell voraus.
Grafik: Formitas*