

**Ergonomiearbeit im Hauptstudium**  
**3D Interaktivität im World Wide Web**

Universität Duisburg Essen  
Fachbereich 4  
Industrial Design

Student: Thomas Otto  
Betreut von: Thomas Hofmann



## Inhaltsverzeichnis

Thema der Arbeit	005
Fragestellungen	006
Vorgehensweise	007
Fragebogen für 3D Anwende	008
Auswertung der Ergebnisse	017
Darstellungsformen	023
Voll interaktive Objekte	024
Reale interaktive Objekte	033
Eingeschränkt interaktive Objekte	036
Dynamische Abbildungen VR Panoramen	040
VR Panoramen von Objekte	041
VR Panoramen der Umgebung	043
Interaktive Videos	050
Anwendungsbeispiele	054
Architektur	055
Kleingeräte (elektronisch)	063
Automobile und Bauteile	072
Medizintechnik	087
Bewertung der Darstellungsformen	090
Faktoren für die Bewertungskriterien	092
Kriterien der Bewertung	094
Auswertung der Darstellungseffizienz	101
Fazit und Ausblick	102

Thomas Otto  
Matrikelnr. 1261712  
thomas.otto@hurricanedesign.de  
Osnabrückerstr. 27  
45141 Essen

### 3D Interaktivität im World Wide Web

Seit bestehen des World Wide Web hat die Darstellung von Interaktivität eine rasante Entwicklung durchlaufen, zunächst war allerdings nur die monochrome textliche Wiedergabe von Informationen möglich.

Restriktionen setzte hier die Technik, durch die unzureichende Leistung der Prozessoren, geringe Speichervolumen und monochrome Bildschirme. Die exponentiell angestiegene Rechenleistung und die Verbesserung der Ausgabegeräte ermöglichte im Laufe der Jahre immer komplexere Daten zu visualisieren. Diese waren jedoch zunächst auf zweidimensionale Geometrien beschränkt.

Durch zahlreiche Standardisierungen wie z.B. bei der Wiedergabe von Bildinformationen (*GIF*, *JPG*, *PNG*) wurde das World Wide Web zunehmend farbiger und attraktiver. Ergänzungen und Erweiterungen zur Programmiersprache *HTML* (*Java*, *DHTML*, *CSS*) erhöhten nachhaltig die Attraktivität und Interaktivität der Internetauftritte.

Mittlerweile zum "Standard" avancierten die Plugins Flash und Quicktime VR welche auf den Endgeräten der Nutzer weit verbreitet sind. Möglichkeiten wie z.B. Einbindung von Realfilmen, auf Vektorgrafik basierende Animationen oder die Simulation von Dreidimensionalität sind Garantien für erfolgreiche Internetauftritte und Produktpräsentationen.

Die Darstellung voll interaktiver dreidimensionaler Objekte wurde durch die Einführung von VRML\* und im weiteren Verlauf durch eine Vielzahl von Plugins vorangetrieben.

Die folgende Ausarbeitung soll einen Einblick in die Welt der dreidimensionalen Darstellung mit dem Schwerpunkt der Aufbereitung für das World Wide Web ermöglichen und Ausblicke und Tendenzen für die weitere Entwicklung mit den möglicherweise entscheidenden Faktoren geben.

## Fragestellungen

Auf Grund der Vielschichtigkeit des Themas, ist es dringend erforderlich, Schwerpunkte für eine strukturierte Ausarbeitung herauszustellen. Die folgenden Fragestellungen sollen hierbei im Fokus stehen und die weitere Vorgehensweise prägen.

01) Welche Darstellungsformen bezüglich 3 dimensionaler Inhalte im World Wide Web gibt es, und in wie weit lassen sich diese möglicherweise zum besseren Verständnis klassifizieren?

02) Bei welchen Anwendungsbereichen oder Produkten kommen diese Darstellungsformen zum Einsatz und welche Besonderheiten bringen sie mit sich?

03) Welchen Grad an Interaktivität bringen die Darstellungsformen mit sich und in wie weit sind diese von Seiten der Zielgruppe ausführbar und effizient zu nutzen. Welche Rolle spielt hierbei die Wahrnehmung des einzelnen?

04) Welche Auswirkungen auf die weitere Entwicklung haben globale Datenraten, CPU Performance, Kostenfaktoren oder die strategische Ausrichtung der Hersteller?

05) Welche der möglichen Darstellungsformen werden sich auch in Zukunft auf Grund ihrer Eigenschaften und Parameter behaupten können?

06) Welche Empfehlung kann interessierten, angehenden Gestaltern hinsichtlich einer Orientierung in der Aufbereitung und Darstellung von 3D Inhalten im World Wide Web gegeben werden?

## Vorgehensweise

Zur gezielten Erfassung aller relevanten Informationen ist eine strukturierte Vorgehensweise erforderlich. Daher gliedert sich die Ausarbeitung zum Thema "3D Interaktivität im World Wide Web" wie folgt:

Mit Hilfe eines Fragebogens wurden aktive 3D Anwender zu Gunsten einer objektiven Bewertung des Ist-Zustandes, in der Umsetzung und Verwendung interaktiver 3D Inhalte im Web befragt. In einer anschließenden Auswertung werden die gesammelten Ergebnisse anschaulich wiedergegeben und analysiert. Diese dienen als Argumentationsgrundlage für die darauf folgende Ausarbeitung.

Im nächsten Abschnitt erfolgt eine Klassifizierung der bestehenden Formen der Darstellung interaktiver 3 dimensionaler Inhalte im World Wide Web.

Die Anwendungsbereiche stellen besondere Anforderungen an die Darstellungsformen. An den hier abgebildeten Beispielen wird deutlich, welche Applikationen für die jeweiligen Produkte und Dienstleistungen von den Herstellern verwendet werden. Diese exemplarischen Beispiele sind Grundlage für die folgende Bewertung.

Diese beruht auf den im vorangegangenen Abschnitten gesammelten Erkenntnissen und zahlreichen Faktoren für die Wiedergabe von 3 dimensional Inhalten im World Wide Web.

Im Fazit werden die gesammelten Erkenntnisse festgehalten und ein Ausblick für die weitere Entwicklung dreidimensionaler Inhalte im World Wide Web formuliert.

## Fragebogen für 3D Anwender

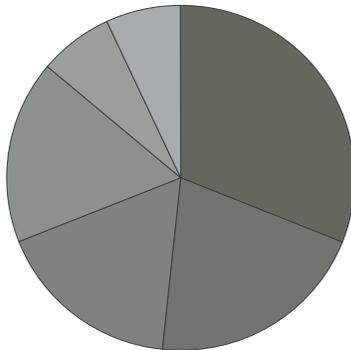
Nach langer Recherchephase schien es unerlässlich, für eine objektive Bewertung und stichhaltige Argumentation der weiteren Ausarbeitung, eine Befragung von 3D Anwendern, welche entsprechende Inhalte für Dienstleister und Produkthersteller aufbereiten, durchzuführen.

Ziel war es, möglichst viele aktive 3D Anwender zu erreichen, welche zu Gunsten einer objektiven Bewertung im Rahmen der Befragung Auskunft über Schwerpunkte ihres Betätigungsfeldes abgeben sollten. Um ein repräsentatives Ergebniss zu erzielen, wurden über 60 Firmen und wissenschaftliche Einrichtungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz, telefonisch und anschließend per Mail kontaktiert. Der Fragebogen

war zentral auf dem IED Server hinterlegt und mit einer Datenbank verknüpft, in welcher die Ergebnisse erfasst wurden. Von den insgesamt 60 angeschriebenen Firmen und wissenschaftlichen Einrichtungen haben 20 diesen Fragebogen vollständig beantwortet. Alle Befragten waren männlich und zwischen 26 und 46 Jahren alt. Nur 3 von 20 Teilnehmern arbeiten in Firmen oder wissenschaftlichen Einrichtungen mit mehr als 10 Mitarbeitern.

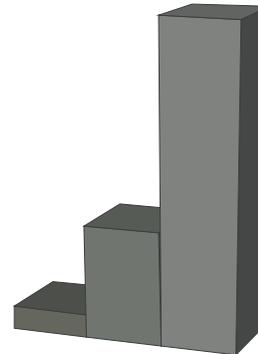
Im ersten Teil sind alle Fragen und die dazugehörigen Ergebnisse in Diagrammen anschaulich dargestellt und ausgewertet. Die inhaltliche Auswertung der Ergebnisse erfolgt anschließend im zweiten Teil.

In welcher Branche sind Sie tätig?



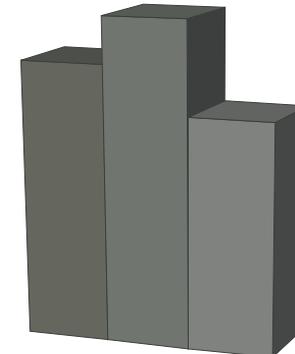
- 09 | Industrie Design
- 06 | Screen Design
- 05 | Messebau/Konstruktion
- 05 | Game-Design
- 02 | TV-Produktion
- 02 | Web Design

Seit wann arbeiten Sie mit 3D Tools?



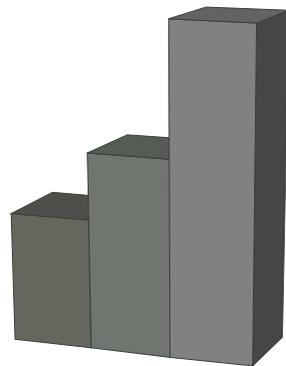
- 01 | 1 bis 2 Jahre
- 05 | 2-5 Jahre
- 14 | über 5 Jahre

Wie hoch ist der Anteil an CAD/Animation im Bereich Design/Konstruktion?



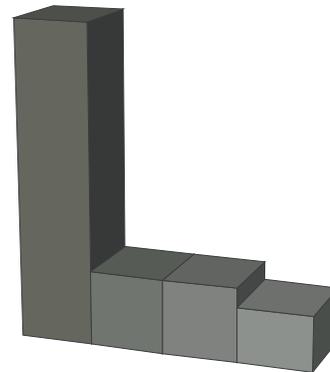
- 6 | bis 30%
- 7 | 30-60%
- 5 | über 60%

Wie hoch ist der Anteil an CAD/ Animation im Bereich Präsentation?



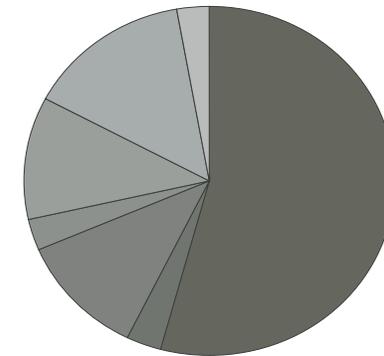
- 04 | bis 30%
- 06 | 30-60%
- 10 | über 60%

Auf welchen System(en) wird gearbeitet?



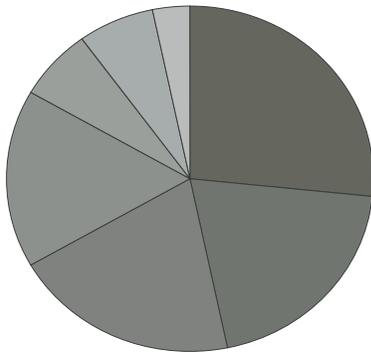
- 17 | Windows
- 04 | Mac
- 04 | Linux
- 03 | Unix

Welche Eingabegeräte nutzen Sie?



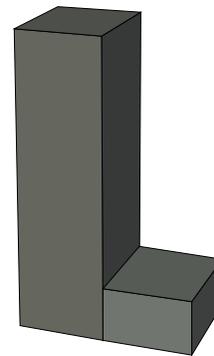
- 19 | Maus
- 01 | Trackball
- 03 | Spacemouse
- 01 | Scanstation
- 04 | Digitiser
- 05 | Pad
- 01 | Grafiktablett

### Welche 3D Programme nutzen Sie?



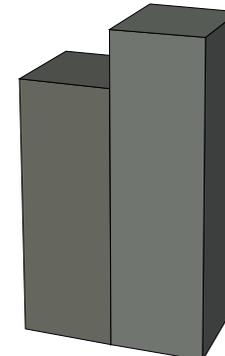
- 8 | 3D Studio Max
- 6 | Cinema 4D
- 6 | Rhinoceros 3D
- 5 | Lightwave
- 2 | Studio Tools
- 2 | Maja
- 1 | Soft Image

### Sind Sie mit dem Funktionsumfang zufrieden?



- 17 | Ja
- 03 | Nein

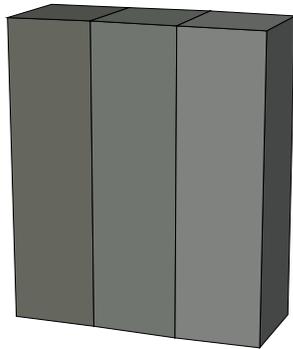
### Nutzen Sie den Support der Hersteller?



- 09 | Ja
- 11 | Nein

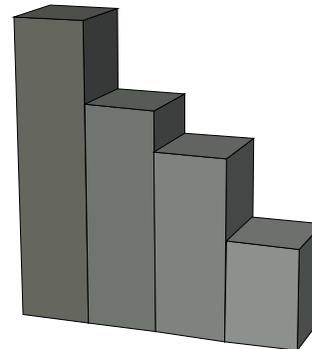
## Für welche Zwecke setzen Sie 3D Programme ein?

### Bereich Konstruktion:



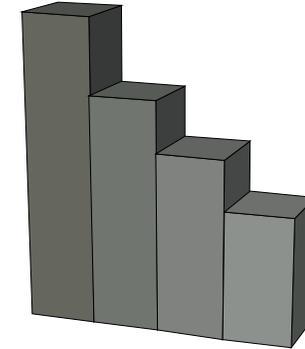
- 05 | Handgefertigte Modelle
- 05 | nach Prototypen
- 05 | Erstellen von Werkzeugen

### Bereich Designerstellung:



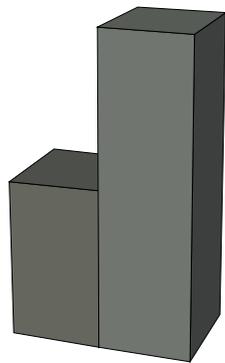
- 15 | Präsentationen
- 11 | Webanwendungen
- 09 | interaktive Webpräsentationen
- 05 | E-Commerce

### Bereich Illustration:



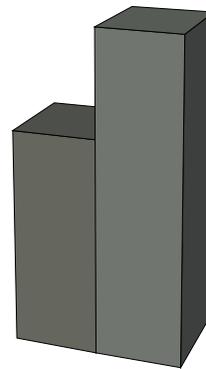
- 12 | Videoanimation
- 09 | Einbindung in Realtime
- 07 | Print
- 05 | Funartikel/Spiele

### Verhältnis der Bereichen Konstruktion gegenüber Designerstellung/ Illustration:



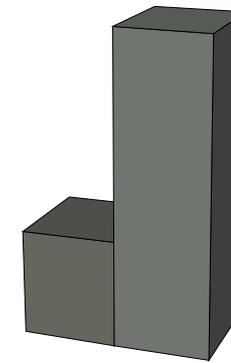
- 08 | Konstruktion
- 12 | Designerstellung/Illustration

### Verhältnis der befragten 3D Anwender die bereits 3D Geometrien für das World Wide Web aufbereitet haben:



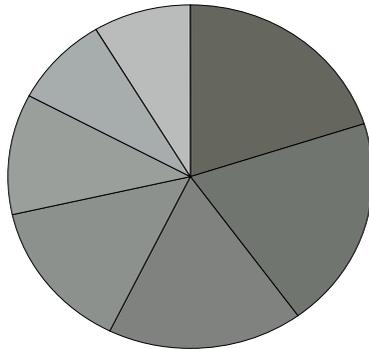
- 08 | Ja
- 12 | Nein

### Welche Datenmengen nutzen Sie im Web?



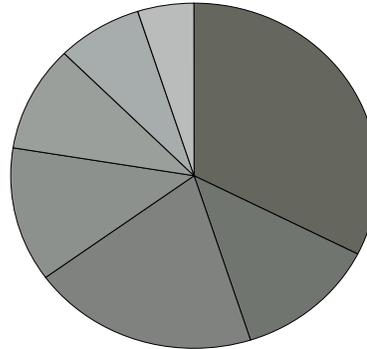
- 3 | detaillierte Geometrien mit hoher Datenmenge
- 9 | einfache Geometrien mit geringer Datenmenge

Welche Plug-ins nutzen Sie für die Darstellung dreidimensionaler Inhalte im World Wide Web ?



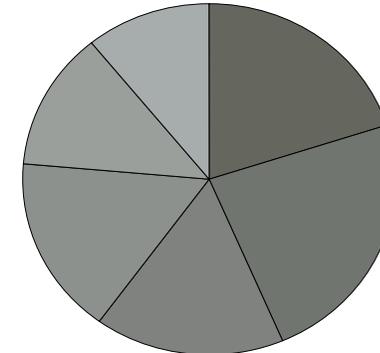
- 7 | VRML
- 7 | Shockwave
- 6 | Quicktime VR
- 5 | Flash
- 4 | Cult 3D
- 3 | Viewpoint
- 3 | Java

Aus welchen Programmen stammen die entsprechenden Daten?



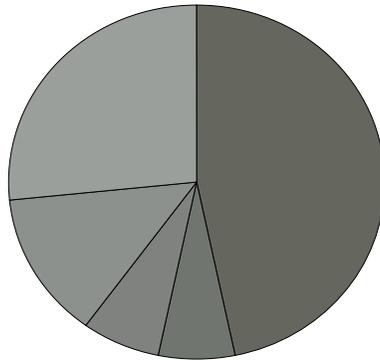
- 13 | andere 3D Daten
- 05 | reale Modelle
- 08 | Photoshop
- 05 | Digitalfotos
- 04 | Illustrator
- 03 | Freehand
- 02 | gescannte Handzeichnungen

Welche Erfahrungen haben Sie mit interaktiven Präsentationen?



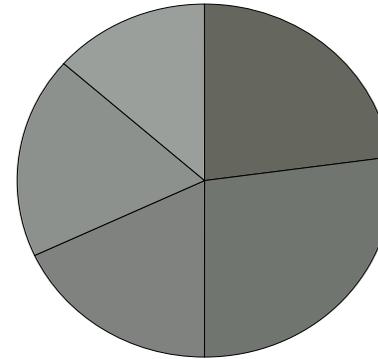
- 11 | zeitgemäß
- 13 | illustrativ veranschaulichend
- 09 | effizient
- 09 | selbsterklärend
- 07 | technische Probleme
- 06 | Spielerei

### Was für Verbesserungen würden Sie sich im Bereich der Hardware für die 3-Dimensionalen Gestaltung wünschen?



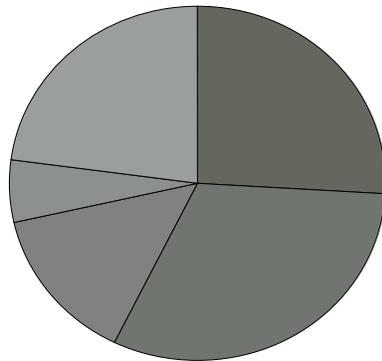
- 07 | größere Monitore
- 01 | bessere haptische Eingabegeräte
- 01 | günstige 3D Scanner
- 02 | Wacomtablett
- 04 | feinere Mäuse

### Was für Verbesserungen würden Sie sich im Bereich der Software für die 3-Dimensionalen Gestaltung wünschen?



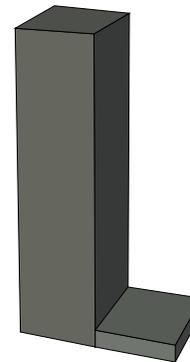
- 05 | besserer Im- und Export der Daten (ohne Qualitätsverlust)
- 06 | programmübergreifende standardisierte Icons
- 04 | ausführliche (lückenlose) Offline Hilfe
- 04 | intuitivere Oberflächen
- 03 | Verbesserung des VRML Standards
- 02 | höhere Auflösung (Farbechtheit)

Wie hat sich Ihre Arbeitsweise in den letzten Jahren auf Grund der Computerentwicklung verändert?



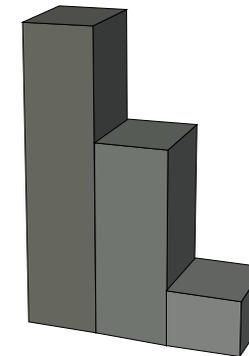
- 09 | Design ist besser geworden
- 11 | Arbeitsfluß ist schneller geworden
- 05 | einfachere Kommunikation mit Kunden durch CAD
- 02 | Kunden sind überfordert mit komplexen Daten
- 08 | Designprozess ist kürzer geworden

Werden Sie in Zukunft verstärkt 3D Programme verwenden?



- 19 | Ja
- 01 | Nein

In welchen Anwendungsbereichen wollen Sie zukünftig intensiver tätig sein?



- 11 | Web Design
- 07 | 3D Darstellung
- 02 | Industrial Design

## Auswertung der Ergebnisse

Bei der Branchenzugehörigkeit waren mehrere Antworten für die befragten Anwender möglich. Hier kam es zu zahlreichen Überschneidungen. Anwender im Bereich Industrie Design waren auch gleichzeitig im Messebau/Konstruktion tätig, bzw. Screendesigner im Bereich TV-Produktion oder Webdesign. Daher ist eine klare Differenzierung zwischen den einzelnen Branchen hier nur bedingt möglich.

Der größte Teil der Befragten arbeitet seit mehr als 5 Jahre mit 3D Inhalten. Bei den oftmals geringen Zeitfenstern der Auftraggeber ist dies nicht verwunderlich, erfordern diese doch eine effiziente und schnelle Arbeitsweise. Folglich haben es 3D Anwender mit großem Erfahrungswert und eingespielten Handlungsabläufen leichter im Zeitplan zu bleiben. Wobei man prinzipiell nicht immer die Arbeitszeit mit Erfahrungswerten gleichsetzen sollte. Die Erfahrung aus der Berufswelt zeigt aber, dass mit fortgeschritten Arbeitsjahren auch die Routine am und mit dem "Arbeitsgerät" steigt, welche sich wiederum positiv auf den Zeitfaktor auswirkt.

Der Anteil am gesamten Arbeitsprozess liegt bei den befragten Anwendern im Bereich Design/Konstruktion im Durchschnitt bereits zwischen 50 und 60%. Bei der Erstellung von Präsentationen liegt der Anteil am Arbeitsprozess im Durchschnitt zwischen 60 und 70%, was die hohe Anschaulichkeit und Aussagekraft dreidimensionaler Abbildungen und Animationen unterstreicht.

Bei der Wahl der Systeme ist die Dominanz von Windows nicht verwunderlich, da sich die Programme der Softwarehersteller zunächst primär auf PC Systeme beschränkten, was an der günstigen und daher weit verbreiteten Hardware von PC Systemen liegt.

Ein entscheidender Faktor für die Dominanz der PC Systeme ist die positive und exponentielle Leistungssteigerung der Hardware zu überschaubaren Kosten. Denn nur auf der Basis einer ständigen Verbesserung der Hardware ist für die Softwarehersteller und deren Programme die Grundlage für eine ansprechende und realitätsnahe Darstellungen bzw. Animation gegeben.

Die Komplexität und Vielschichtigkeit der Programme, erfordert oftmals ein flexibles und intuitives Eingabegerät. Für den 3D Anwender steht ein schneller Zugriff auf die Ansichten des Objektes im Vordergrund.

Die "Computermaus" ist mit 95% das meist genutzte Eingabegerät. Dies liegt primär an der schnellen Einarbeitung mit dem Arbeitsgerät, einer geringen Ermüdung bei der Bedienung und der guten Ergonomie. Weitere Gründe sind eine ständige Verbesserung der Feinabstimmung, das geringe Gewicht und nicht zu vergessen auf Grund der großen Verbreitung und Akzeptanz, der daraus resultierende günstige Preis.

Alle weiteren genannten Bedienelemente, wie z.B. Pad, Spacemouse oder Trackball werden im noch folgenden Bereich "Tools für Anwender" vorgestellt. Es bleibt zu erwähnen, dass diese dem geübten Anwender nach einer kurzen Einarbeitungszeit bzw. Gewöhnungsphase einen intuitiveren Zugriff auf das Objekt ermöglichen. Eine Dominanz dieser Eingabegeräte zeichnet sich jedoch im Rahmen der Befragung nicht ab.

Ein entscheidender Grund hierfür könnte die ständige Verbesserung einer intuitiveren grafischen Benutzeroberfläche von Seiten der Softwarehersteller sein, wobei diese verstärkt auf die primär vorhandenen Eingabegeräte "Computermaus" und Tastatur ausgelegt sind.

Bei den meistgenutzten 3D Programmen stehen besonders 3D Studio Max, Cinema 4D und Rhinoceros 3D hervor. Gründe hierfür sind bei den beiden erst genannten, hohe Qualität im Rendering, Stabilität und Vielseitigkeit. Bei letzterem die intuitive Benutzeroberfläche und das gute PreisLeistungsverhältnis.

Für die Zufriedenheit der Anwender beim Funktionsumfang der Programme, spricht wie bereits erwähnt eine ständige Weiterentwicklung an einer intuitiven Benutzeroberfläche von Seiten der Hersteller.

Die Nutzung des Supports der Hersteller sei hier nur zur Vollständigkeit erwähnt, da sich keine weiteren Rückschlüsse ergeben.

3D Programme sind vielfältig in ihrem Verwendungszweck und variieren je nach Anwendungsbereich. Im Bereich Konstruktion sind oftmals virtuelle 3D Objekte die Grundlage für den Prototypenbau bzw. der anschließenden Serienproduktion. Die Erstellung von Bauteilen (z.B. in der Automobilbranche) erfolgt oftmals auf der Basis von handgefertigten Modellen für die Anfertigung von Bauteilgruppen.

Für die Erfassung dieser Daten sind andere Hilfsmittel erforderlich. Hier erzielen 3D Scanner gute Ergebnisse. Die Dimensionen und Proportionen z.B. handgefertigter Modelle werden in der Regel per Laserstrahl erfasst und digitalisiert (Die Scanverfahren werden ebenfalls im Bereich "Tools für Anwender" vorgestellt).

Die hier gesammelten Daten der einzelnen virtuellen Bauteile werden für die Erstellung von Werkzeugen z.B. für Spritzgussteile aus Kunststoff etc. verwendet.

Das ausgeglichene Ergebnis der 3 Bereiche "Für welchen Zweck setzen Sie 3D Programme ein?" resultiert daraus, dass bei einer näheren Auswertung des Fragebogens, immer die gleichen 5 Anwender geantwortet haben. Hier zeichnet sich eine Spezialisierung der selbigen ab.

Im Bereich Designerstellung werden 3D Programme von über 3/4 der Anwender zur Aufbereitung von Präsentationen genutzt, was vor allem für die hohe Anschaulichkeit und Realitätsnähe der erzeugten Objekte spricht.

Über die Hälfte der Anwender binden Abbildungen der erstellten Objekte in Webanwendungen in Form von Screenshots oder Bilderserien ein. Bereits 45% erzeugen interaktive Webpräsentationen, 25% der Anwender haben bereits Erfahrungen mit der Aufbereitung und Erstellung im E-Commerce gesammelt.

Im Bereich Illustration dominiert die Videoanimation begleitet von der Einbindung in Realfilme. Die flexible Nutzung von 3D Programmen zeigt sich weiterhin in der Aufbereitung bei Printmedien, Funartikeln und Spielen (diese 3 Bereiche sind für die weitere Ausarbeitung nur bedingt relevant).

Im direkten Vergleich der Bereiche zeichnet sich ein leichtes Übergewicht von Designerstellung/Illustration gegenüber Konstruktion ab. Allerdings ist dies hier eher subjektiv zu werten, da die befragten 3D Anwender, welche sich ausschließlich mit Konstruktion beschäftigten eher in der Minderheit waren. Vielmehr verdeutlicht der direkte Vergleich erneut die hohe Flexibilität und die Vielschichtigkeit im Berufsfeld des 3D Anwenders, aber auch die hohe Einsatzmöglichkeit von 3D Programmen.

### **Kommen wir nun zum Schwerpunkt der Befragung, der Aufbereitung von 3D Daten für interaktive Webpräsentationen:**

Zum Befragungszeitpunkt hatten bereits über 70% der Anwender Erfahrungen in diesem Bereich sammeln können. Die Auswertung zeigt deutlich die Breite der verwendeten Applikationen. Diese und die daraus resultierenden Möglichkeiten werden im Folgenden ausführlich vorgestellt.

Ein eindeutiges Votum der Befragten zeichnet sich beim Volumen der Datenmenge ab. Hier sprechen sich 3/4 der Befragten für einfache Geometrien mit geringer Datenmenge aus.

Dieses Ergebnis ist auf den ersten Blick verwunderlich. Ist doch eine datenreduzierte Objektdarstellung das Resultat einer "schlechteren" Wiedergabe des Objektes im Webbrowser des Users. Berücksichtigt man aber die unterschiedlichen Datenraten im World Wide Web, ist der hier gewählte Kompromiß hinsichtlich geringerer Ladezeiten für den Nutzer notwendig. Dies ist aber eher als Momentaufnahme zu betrachten. Primär ist festzustellen, dass der Faktor Datenvolumen auch in Zukunft eine große Rolle spielen wird.

Die notwendigen Daten, für die Umsetzung einer interaktiven Webpräsentation stammen überwiegend direkt aus den 3D Programmen. Diese unterstützen die notwendigen Exportformate oder eine von den Herstellern bereitgestellte Programmiererweiterung welche die Generierung des gewünschten Formats berücksichtigt. Hier kommt auch die Scantechnologie zum Einsatz bei der über die Erfassung der Oberfläche eines realen Objektes, ein virtuelles Abbild generiert wird.

Da für Plug-ins wie Flash oder Quicktime VR die Bearbeitung von Einzelbildern erforderlich ist, um aus einzelnen Ansichten ein interaktives Objekt zu generieren, sind Bildbearbeitungsprogramme wie Photoshop, Freehand oder Illustrator bzw. die Quellen wie Digitalfotos oder Handzeichnungen zu nennen.

Bei einer möglichen Verbesserungen der Hardware für die 3 dimensionale Gestaltung steht vor allem eine Wiedergabe auf größeren Bildschirmen für die Anwender im Vordergrund, um die Objekte greifbarer zu machen und kleinere Details größer und anschaulicher darstellen zu können.

Verbesserung wünschen sich die Anwender auch bei den Eingabegeräten, um Zugriff und Steuerung der Objekte weiter zu optimieren. Hier stehen vor allem der Stand der Technik und die hohen Kosten den Wünschen der 3D Anwender im Wege.

Bei der Verbesserung der Software wünschen sich die Anwender einer Optimierung beim Im- und Export der Objekte, da hier oft hohe Qualitätsverluste zu verzeichnen sind, weil die Objekte häufig in einem Programm konstruiert, und in einem anderen über das Rendering oder eine Animation fertiggestellt werden.

Hinter der Entwicklung der einzelnen Programme stehen unterschiedliche Konzepte und Prinzipien der Entwickler. Daher ist es nicht verwunderlich, daß jeweils auch unterschiedliche Icons und Symbole auf der Benutzeroberfläche verwendet werden. Hier wären programm-übergreifende Angleichungen hilfreich, aber sicherlich wohl nicht mit der Eigenständigkeit der Hersteller realisierbar.

Der Wunsch nach einer intuitiveren Oberfläche kann nur langsam erfolgen, da der Hersteller die bereits "erlernten" Handlungsabläufe des Anwenders innerhalb eines Programms berücksichtigen muß. Somit ist eine einschneidende Veränderung der Oberfläche eines Programms mit einer hohen Eingewöhnungsphase für den User verbunden und schließt sich dadurch nicht nur auf Grund der kurzen Entwicklungszyklen des Softwareherstellers aus.

Ein guter Ansatz ist hier dem User die optionale Anpassung bzw. Plazierung von Tastaturshortcuts, Schalt- und Projektionsflächen zu ermöglichen.

Verbesserungswürdig sind für die Anwender auch die Online Hilfen, da diese oftmals unvollständig sind und Einstieg bzw. Vertiefung erschweren.

Eine höhere Auflösung bzw. bessere Farbechtheit ist primär der Hardware zuzuordnen aber sekundär auch ein Problem bei der Einstellung der Software. Die Farbechtheit erfordert oftmals eine zusätzlich Kalibrierung und zeigt sich vor allem bei der Druckausgabe.

Einige Anwender wünschen sich eine Weiterentwicklung in der Plugin unabhängigen Darstellung von 3D Inhalten im Web. Dies wäre insofern zu begrüßen, da es somit keine Restriktionen im Bezug auf die systemübergreifende Darstellung gäbe, sondern diese in jedem Browser implementiert und abspielbar wären.

Die Computerentwicklung hat sich in den Augen der 3D Anwender durchweg positiv auf die Arbeitsweise ausgewirkt. Das Design ist dadurch besser und der Arbeitsfluß schneller geworden. Die Designprozesse haben sich ebenfalls verkürzt.

Ein Anwender gab hier allerdings den passenden Zusatz: "Es wird aber auch mehr verlangt", welches verdeutlicht, dass Beherrschung des Arbeitsgerätes und große Erfahrung dringend erforderlich sind. Nur so sind qualitative Arbeiten zeitplangerecht ausführbar. Die Gewinner sind hier die Auftraggeber und Endverbraucher. Kommen Sie so doch in den Genuß qualitativ hochwertigen Designs.

Die Kommunikation mit dem Kunden hat sich durch CAD verbessert, allerdings erfordert dies eine sachgerechte Aufarbeitung, da die fortschreitende Komplexität der Daten oftmals auch die Kunden überfordert. Hier ist Verständnis und Geduld von Seite des 3D Anwenders gefragt.

Interaktive Präsentationen schneiden bei den Befragten gut ab. Sie sind zeitgemäß, illustrativ, effizient aufbereitet und selbsterklärend. Technische Probleme ergeben sich hier erneut oftmals durch fehlende Plugins bzw. Formatunterstützung oder durch eine zu geringe CPU Performance.

Einige Anwender bewerten interaktive Präsentationen als Spielerei, was allerdings stark von der jeweiligen Umsetzung und den Anforderungen bzw. Vorgaben des Auftraggebers abhängt. Die Zielgruppe und ihre Erwartungen spielen hier eine große Rolle. Letztendlich ist es die Aufgabe des 3D Anwenders den Grad der Interaktivität situativ abzustimmen und somit den Erfolg der Präsentation zu gewährleisten. Erneut sind hier Erfahrung und Einfühlungsvermögen im Umgang mit dem Auftraggeber entscheidend.

Bis auf einen der befragten Anwender werden alle in Zukunft verstärkt 3D Programme verwenden. Ein großer Teil der Anwender sieht in Zukunft die Notwendigkeit einer intensiveren Ausrichtung im Web Design, was im Zusammenhang mit der aufstrebenden Darstellung von interaktiven 3D Präsentationen im Web nicht sonderlich verwundert, da die Ausführung aus einer Hand aus Zeit und Kostengründen in der Auftragsvergabe ein entscheidender Faktor sein wird.

## **Darstellungsformen**

Alle Angaben in diesem Abschnitt basieren zum einen auf den Aussagen der befragten 3D Anwender zur "Verwendung von Applikationen", zur "Aufbereitung von 3 dimensional Daten" und zum anderen auf eigenen

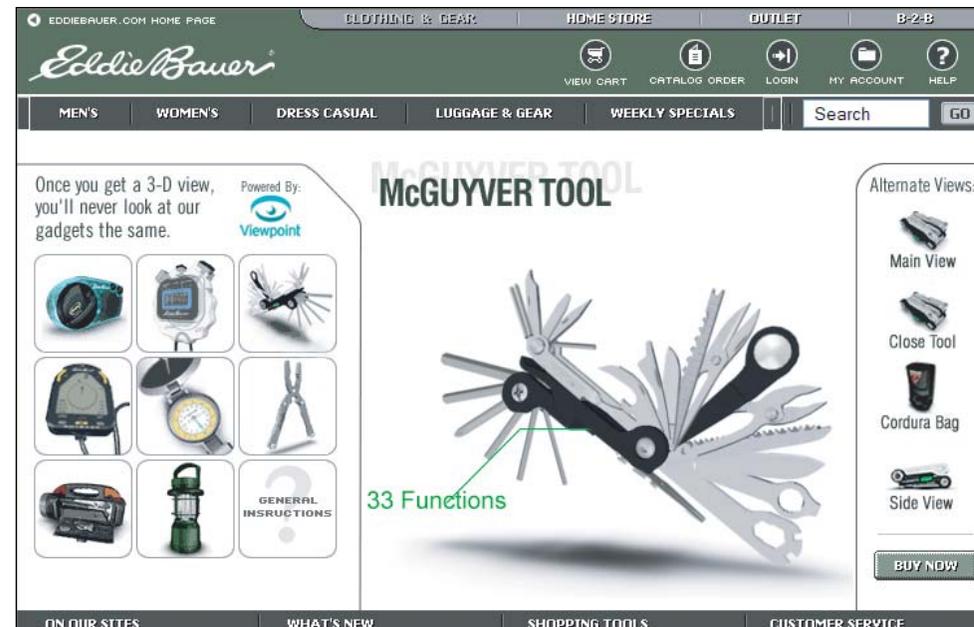
umfangreichen Beobachtungen und Recherchen im World Wide Web. Im folgenden werden die Unterschiede der einzelnen Darstellungsformen herausgestellt und kategorisiert.

## Voll interaktive Objekte

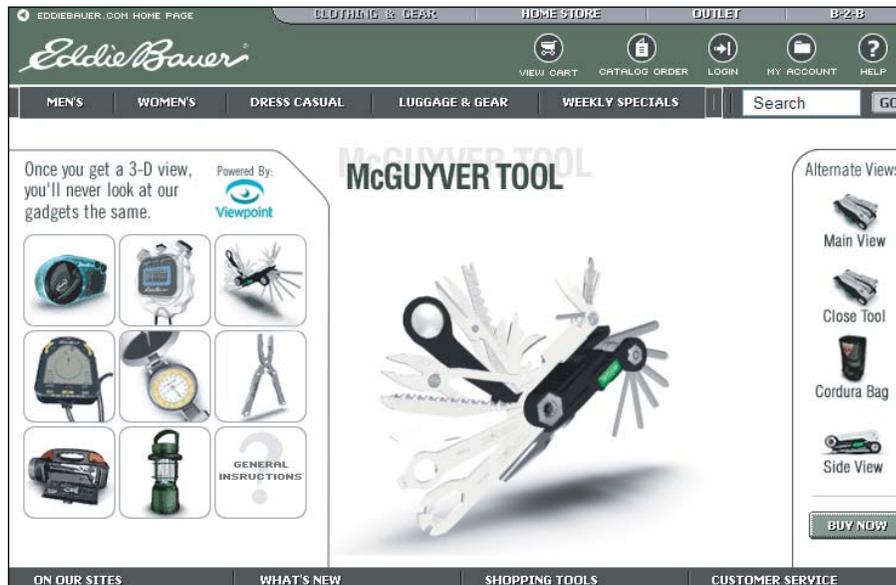
Bei einem voll interaktivem Objekt wird dem Betrachter der vollständige Zugriff auf das Objekt gewährt. Interaktionen sind uneingeschränkt möglich. Das Objekt lässt sich per Eingabegerät (Computermaus) von allen Seiten betrachten. Jede Rotation und Translation ist theoretisch möglich und in einem definiertem Ausgabefenster ausführbar.

Die Geometrie ist direkt ansprechbar und für weitere detaillierte Manipulationen über am Objekt befindliche Hotspots zugänglich, wie z.B. das Öffnen und Schließen eines Werkzeugs oder die Einblendung von zusätzlichen Textinformationen (siehe rechts).

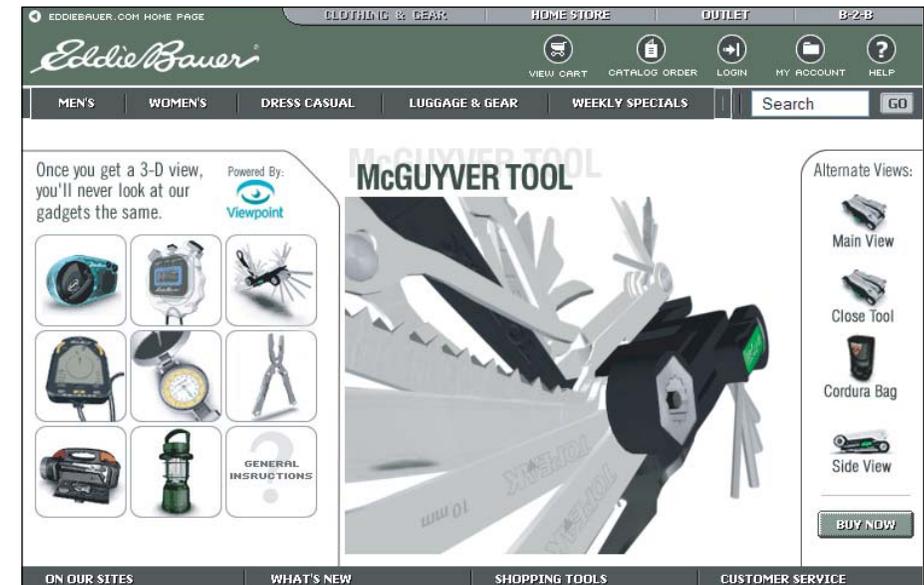
Häufig sind weitere optionale Zugriffe auf das Objekt über Schaltflächen möglich (siehe rechts neben dem Objekt), wie z.B. unterschiedliche Ansichten, oder wie hier in in diesem Fall das Objekt in Kombination mit einer Tasche zur Aufbewahrung.



Plugin: Viewpoint



Das vorliegende Beispiel ist Bestandteil des Eddie Bauer Online-Shops und wurde mit der Applikation "Viewpoint" erstellt. Auf den Abbildungen sind deutlich die Vorzüge des Tools zu erkennen. Es zeichnet sich durch eine



realistische und anschauliche Darstellung aus. Schattierungen, Reflektionen und Detailtreue beim skalieren des Objektes sind hervorzuheben.

Um das Objekt im Web betrachten zu können ist es häufig erforderlich, dass die Anwender ein Plugin in Form eines "Viewers" oder "Players" auf dem Endgerät installieren. Das Plugin ist ein eigenständiges Programm, welches im Hintergrund des Betriebssystems installiert ist. Wird im Webbrowser nun eine Website mit kompatiblen 3 dimensional Daten aufgerufen, so werden diese mit Hilfe des Plugins in ein voll interaktives 3 dimensionales Objekt umgewandelt und wiedergegeben.

Dabei nutzt die Renderengin, der Applikation die zugewiesenen Systemressourcen. Diese übernimmt die Berechnung des Objektes in Echtzeit und stellt die Wiedergabe von Perspektiven, Schatten, Reflektionen und Textur des Objektes sicher.

Mittlerweile nutzen zahlreiche Hersteller von 3D Web Tools wie z.B. "Holomatrix" oder "Blaze 3D" die JAVA Engine, welche im Betriebssystem von PC und MAC bereits vorinstalliert ist und mit diversen Webbrowsern harmoniert. Die Vermeidung der Plugin-Installation steigert die Akzeptanz dieser Form der Objektdarstellung nachhaltig, da dieses aus Gründen wie z.B. Inkompatibilität, fehlende Administrationsrechte oder die Abneigung gegenüber unnötigen zusätzliche Systemdateien, für viele Anwender ein Hinderniss darstellt.



Plugin: Holomatrix

Bevor die Darstellung eines voll interaktiven Objektes möglich ist, können im Idealfall, die zuvor im Design oder Konstruktionsprozess erstellten CAD Daten verwendet und entsprechend aufbereitet werden. Darin enthalten sind auch Animationen, wie im zuvor gezeigten Viewpoint-Beispiel das Öffnen und Schließen eines Werkzeugs, welche entweder direkt aus dem 3D Programm stammen (3D Max), oder nachträglich im "Animationstool" der jeweiligen Applikation hinzugefügt werden.

Hier werden nun auch Hotspots am Objekt definiert, welche dann beim aktivieren der selbigen eine Animation, Rotation, die Ausblendung einzelner Elemente des Objektes, oder einen Farbwechsel bewirken. Die genannten Parameter können anschließend auch über Schaltflächen abgerufen werden. Diese werden im weiteren Designprozess unter Verwendung von Flash oder HTML (in Form von GIF oder JPEG) neben dem Ausgabefenster platziert.

Sind alle gewünschten Verhaltensweisen des Objektes definiert, werden die erweiterten Objektdaten in das Webformat der Applikation umgewandelt. Die enthaltenen Informationen werden nun auf eine webkonforme Größe

komprimiert, da ansonsten zu hohe Lade- und Wartezeiten für den Anwender entstehen.

Entscheidend für eine realistische und anschauliche Darstellung des Objektes ist die Performance und Qualität der jeweilige Applikation und vor allem die aus der Komprimierung resultierende Dateigröße in welcher das Objekt für den Nutzer wiedergegeben wird.

Das gewählte Komprimierungsformat wird von 3 Faktoren maßgeblich beeinflusst.

- 01) Qualität und Geschwindigkeit der Internetverbindung des Users.
- 02) Entwicklungsstand des jeweiligen Anbieters.
- 03) (hohen) Anforderungen und Erwartungen des Kunden

Primär bleibt festzuhalten, dass zwischen den einzelnen Anbietern deutliche Qualitätsunterschiede bei der Wiedergabe von Oberflächen, Schattierungen und Reflektionen festzustellen sind.

Neben den bereits beschriebenen Features, welche dem 3D Anwender zur Verfügung stehen, um das Objekt mit Interaktivität zu versehen, sollen im folgenden weitere vorgestellt werden.

Weit verbreitet ist die Einbindung von Handlungsabläufen wie z.B. bei dem rechts abgebildetem Beispiel eines Mobiltelefons, bei welchem im Stil einer Gebrauchsanweisung der Öffnungsmechanismus, oder die Steckplätze von SIM- oder Speicherkarten mit Hilfe einer Animation veranschaulicht werden.

Ein weiteres und häufig genutztes Feature ist die Verwendung von kurzen Filmsequenzen oder Bildfolgen auf geeigneten Projektionsflächen des Objektes. Die oftmals erhaltene räumliche Geometrie des Objektes ermöglicht es einigen Plugins Abstände vollständig interaktiv wiederzugeben. Somit besteht für den Anwender die Möglichkeit das Objekt zu vermessen. Für Präsentationen lassen sich bei einigen Anbietern die Objekt in PDF Dokumente oder Powerpointpräsentationen einbinden.



Plugin: Cult3D



Einbindung von Videosequenzen oder Bildabfolgen

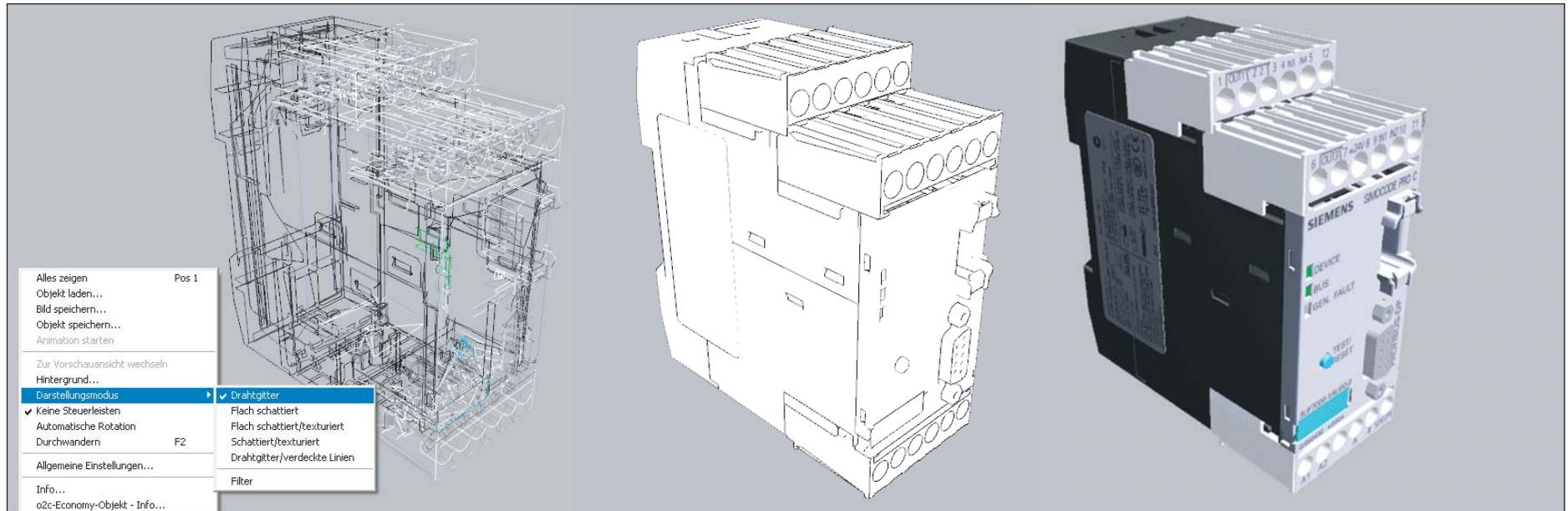


Optionale Vermessung

Die Features der Applikation des Anbieters "O2C" sind besonders hervorzuheben. Die Nutzung des "Players" erfordert zunächst die obligatorische Installation, welcher allerdings im Gegenzug den fast uneingeschränkten Zugriff auf das Objekt ermöglicht (wenn dies der 3D Anwender vorgesehen hat), und sich somit deutlich von allen anderen zu installierenden Applikationen abhebt.

Der User kann eigenständig über die Darstellungsart des Objektes entscheiden und dieses mit eigenen Hintergrundbildern versehen oder aus einer Farbtabelle eine einfarbige Hintergrundfarbe definieren. Sind Animationen vorhanden, können diese optional angehalten und beliebig wieder fortgesetzt werden. O2C-Objekte können lokal abgespeichert und zur späteren Verwendung in einer beliebigen Ausgabegröße, offline verwendet werden. Diese große Optionsvielfalt macht die Applikation besonders Interessant für die Kommunikation zwischen Designern und Konstrukteuren während des Fertigungs- und Hestellungsprozesses. Entscheidend hierfür ist auch die Sicherheit der Objektdaten. Diese werde vom "O2C-Konverter" für die weitere Verwendung in 3D Programmen unbrauchbar gemacht und somit für den Entwicklungsprozess nachhaltig geschützt.



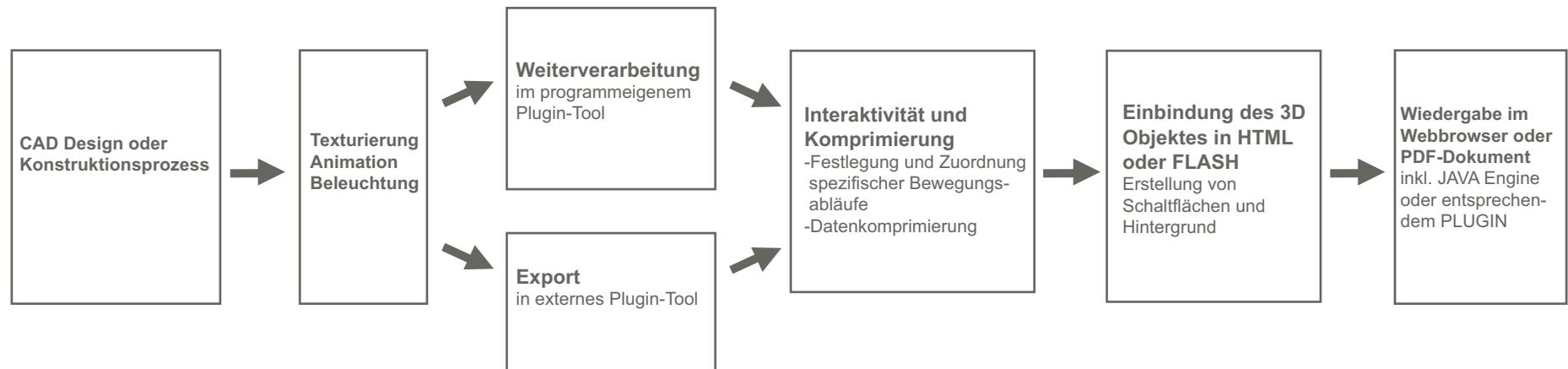


Drahtgitter

verdeckte Linien

schattiert und texturiert

### Einzelne Abläufe vom Design bzw. Konstruktionsprozess bis hin zur Darstellung im Webbrowser

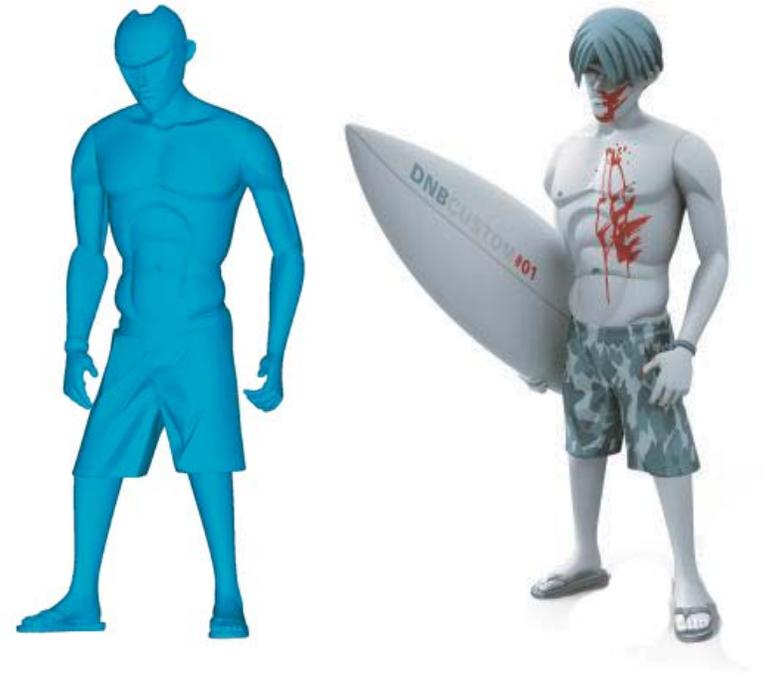


## Reale interaktive Objekte

Neben der Generierung eines interaktiven Objektes aus vorhandenen CAD Daten kann dieses auch einen realen Ursprung haben. Zur Erzeugung eines interaktiven Objektes auf Basis eines realen Objektes müssen Volumen, Textur und Oberfläche erfasst, transformiert und letztendlich digitalisiert werden.

Für die Digitalisierung eines Objektes sind mehrere Scanverfahren möglich. Auf Grund der Komplexität beschränkt sich dieser Abschnitt ausschließlich auf die Photogrammetrie. Hierbei werden Fotografien eines Objektes aus definierten Perspektiven verwendet, um dessen dreidimensionale Form zu bestimmen. Die einzelnen Bilder werden mit speziellen Messkameras aufgenommen.

Amorphe Objekte wie z.B. Stofftiere oder figürliche Nachbildungen sind besonders gut für dieses Digitalisierungsverfahren geeignet, da die Modellierung von komplexen Oberflächenstrukturen in 3D Programmen sehr zeitaufwendig ist und viel Erfahrung erfordert. Ein hervorzuhebender Vorteil der Photogrammetrie ist, dass während der Erfassung des Volumens, auch gleichzeitig Farbinformationen (wenn diese bereits vorhanden sind) aufgenommen werden und anschließend 1:1 auf das Objekt übertragen werden können.

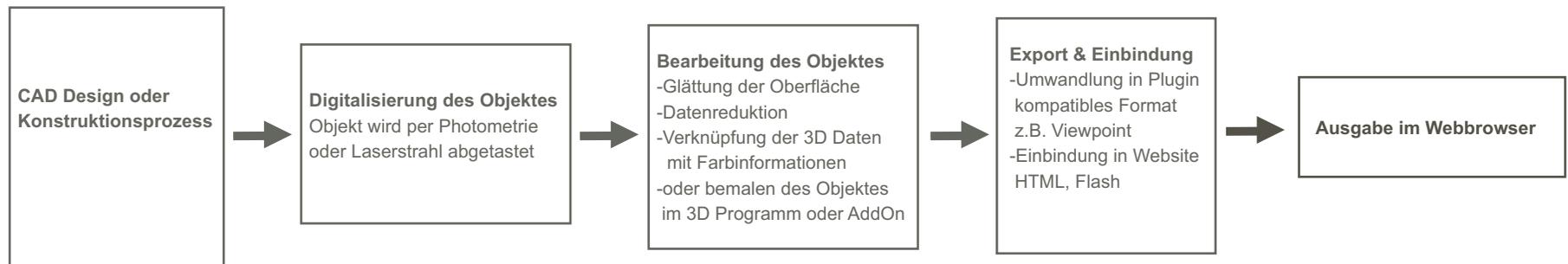


Da die gescannten Objekte im Ganzen als Volumen erfasst werden, ist die Erweiterung des Objektes mit Interaktivität nur mit hohem Aufwand realisierbar. Daher werden hier nur einfache Animationen wie z.B. das Bewegen eines Arms, um einen Dreh- bzw. Haltepunkt realisiert. Für die Wiedergabe des Objektes in einem Webbrowser, ist in der Regel ein Plugin erforderlich.

Die Digitalisierung von Objekten wird u.a. auch erfolgreich bei Filmproduktionen eingesetzt. Die Abbildungen zeigen einen Charakter aus Star Wars Episode 2. und verdeutlichen die Effizienz digitalisierter Daten und Objekte, da die einmal erfassten Daten neben der Filmproduktion auch für Videospiele und Merchandising verwendet werden können.



### Einzelne Abläufe vom Design bzw. Konstruktionsprozess bis hin zur Darstellung im Webbrowser

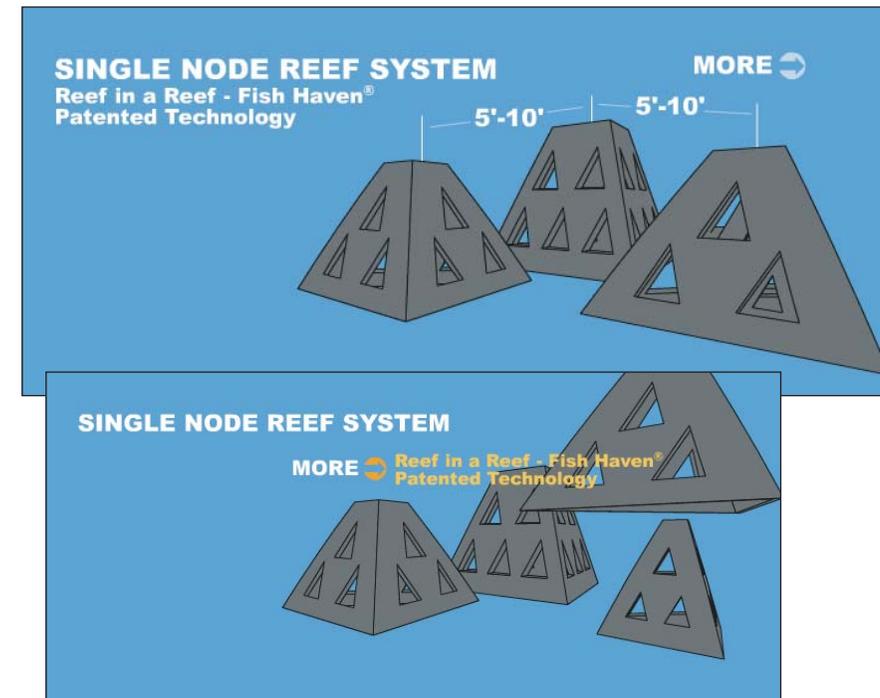


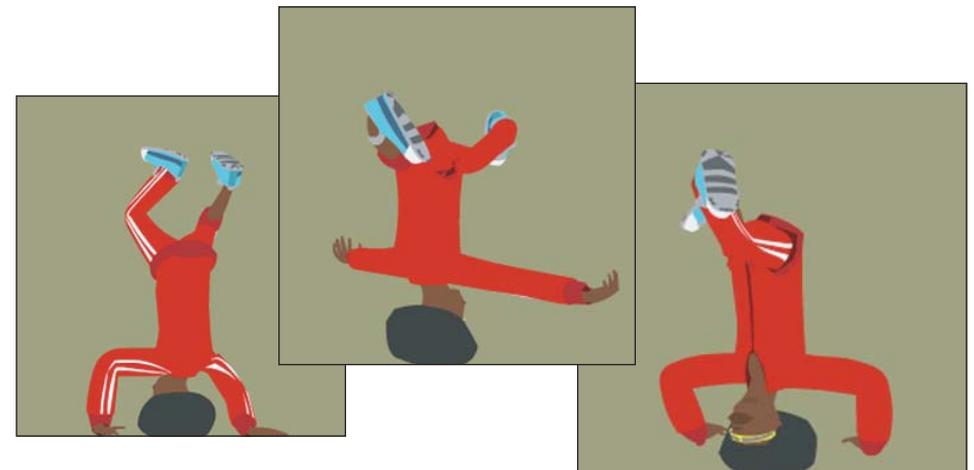
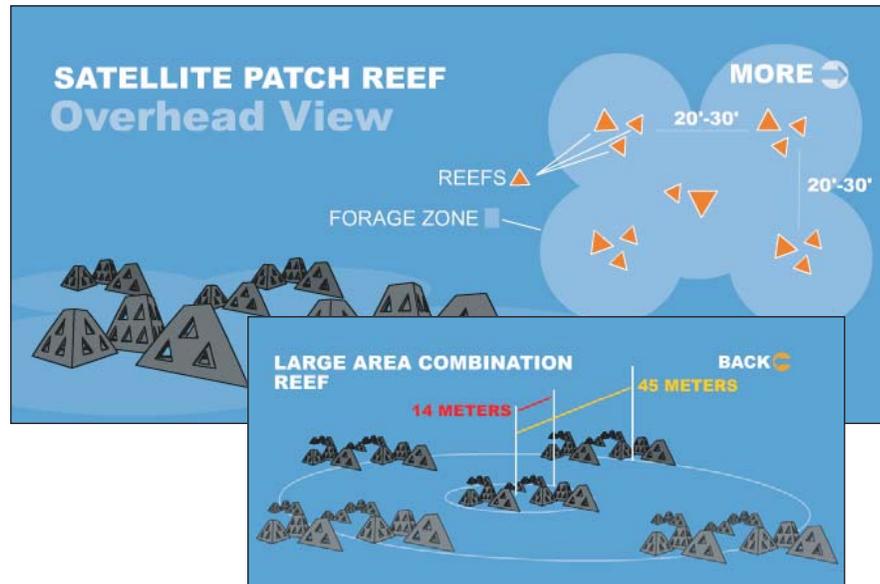
## Eingeschränkt interaktive Objekte

Auf ein eingeschränkt interaktives Objekt hat der Nutzer nur begrenzten Zugriff. Es besteht somit nicht die Möglichkeit das Objekt auf eigenem Wege zu erkunden, sondern lediglich Interaktionen im Rahmen der vom 3D Anwender vorgegebenen Wege auszuführen.

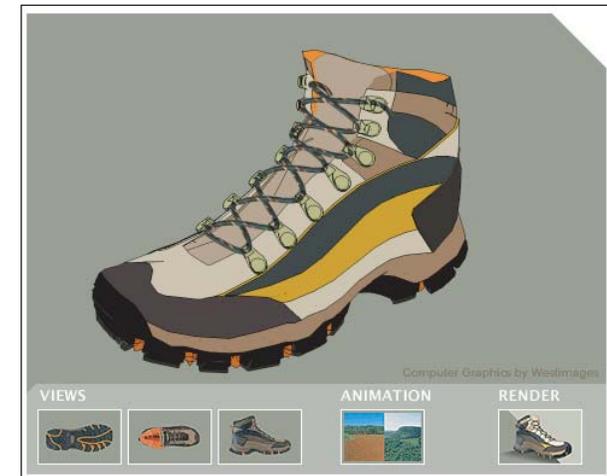
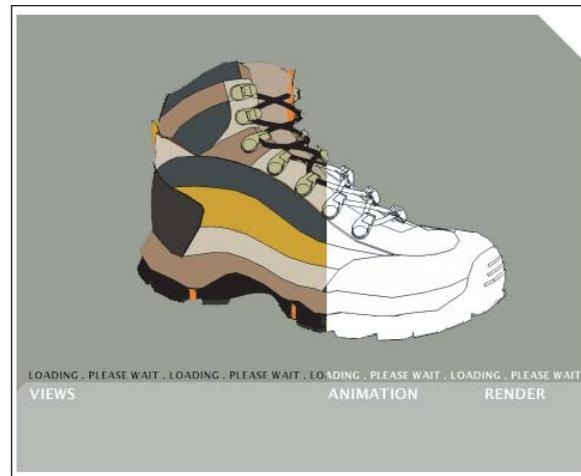
Dreidimensionalität wird in diesem Fall nur simuliert. Aus den bereits genannten 3D Programmen werden einzelnen Ansichten oder kurze Sequenzen des gewünschten Objektes für eine weitere Verarbeitung vektorisiert. Hierbei wird das Objekt auf Umrisse und Flächen reduziert. In Flash werden die angefertigten 3D Sequenzen in einen festgelegten Handlungsablauf eingebunden. Mit Hilfe von Schaltflächen, oder direkt über das Objekt, sind diese nun für den User abrufbereit. In der Regel ist der gesamte dargestellte Ablauf so arrangiert, dass man ihn erneut abrufen kann.

Diese Form der Darstellung eignet sich besonders gut für illustrative, minderkomplexe Objekte und Handlungsabläufe. Besonders häufig werden diese wegen ihrer geringen Ladezeiten als Gestaltungselemente in Webanwendungen wie Avatare, Spielen, Navigationselementen, Preloads und bei Funktionsprinzipien eingesetzt.





Die Einbindung in weit verbreitete Applikationen wie dem Flash- bzw. Shockwave Player verläuft reibungslos und erfährt eben durch diese weite Verbreitung des "Players" uneingeschränkter Zugriff von Seiten des Nutzers.



Wegen dieser weiten Verbreitung gibt es neben Tools die als Erweiterung wie z.B. "Swift3D". Diese enthalten alle wichtigen Werkzeuge, eine gute in 3D Programme installiert werden, auch günstige Standalone Versionen Renderengine und gut komprimierte Ausgabedateien.

### Einzelne Abläufe vom Design bzw. Konstruktionsprozess bis hin zur Darstellung im Webbrowser



### Dynamische Abbildungen (VR Objekte und VR Panoramen)

Bei dynamischen Abbildungen kommen überwiegend reale Bilder bzw. Photos oder aus 3D Programmen stammende Abbildungen zum Einsatz, welche auf Grund ihrer Zusammenstellung Dreidimensionalität simulieren. Es wird grundsätzlich zwischen 2 Darstellungsformen unterscheiden.

Zum einen dynamische Abbildungen von Objekten (VR Objekte) und zum anderen dynamische Abbildungen von Umgebungen oder Räumen (VR Panoramen). Die Einsatzgebiete beider Darstellungsformen sind vielfältig und auf Grund der Plugins Flash, Quicktime VR und JAVA Virtual Machine auf den Systemen der Anwender weit verbreitet.



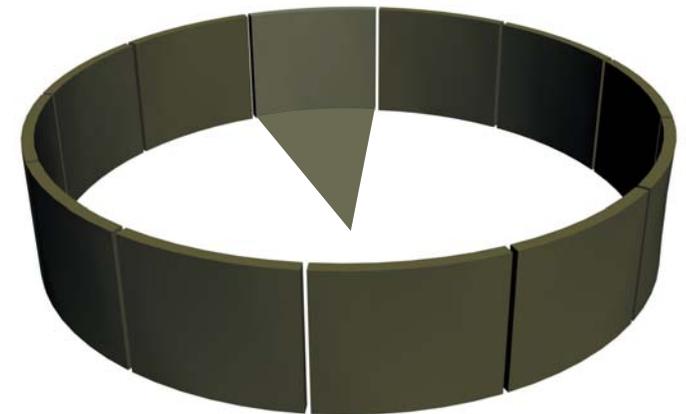
### **Dynamische Abbildungen von Objekten (VR-Objekte)**

Bei dieser Darstellungsform werden aus mindestens 8-12 horizontalen Ansichten bzw. Perspektiven des jeweiligen Objektes einzelne Bilder festgehalten. Um den Vorgang zu erleichtern, wird die Kamera an einem Punkt fixiert und das Objekt (in der Regel in einer leichten Aufsicht) in Abständen von 20-30 Grad um die eigene Achse gedreht, bis das Objekt von allen Seiten erfasst wurde. Besonders wichtig ist hierbei eine gleichmäßige Ausleuchtung des Objektes.

Ein "Konverter-Tool" erzeugt nun aus den einzelnen Abbildungen eine Sequenz mit einer festgelegten Abfolge der einzelnen Perspektiven. In dem beschriebenen Fall eine 360 Grad Ansicht des Objektes. Für die Betrachtung im Webbrowser ist wie bereits zu Eingang erwähnt, ein Plugin erforderlich.

Bewegt man nun den Mauszeiger über die einzelnen Bilder werden diese nun so abgerufen, dass Dreidimensionalität simuliert wird. Die Vorgehensweise ist vergleichbar mit einem Daumenkino, wo ebenfalls Einzelbilder abgerufen werden, um einen Bewegungsablauf bzw. im Fall der Objektansichten eine Rotation zu simulieren.

Das menschliche Auge erkennt bei diesem schnellen Bilderwechsel die Einzelbilder nicht mehr, sondern nimmt eine fließende Bewegung wahr.





### Produktpräsentation Sony CLIE



Sie können mit gedrückter Maustaste das virtuelle Objekt bewegen.  
Format: 300 x 200 Pixel. Größe: 350 KB, Ladezeit: ISDN ca. 50  
Sek., DSL ca. 5 Sek.

 [QuickTime Player](#)

### Dynamische Abbildungen der Umgebung (zylindrische VR Panoramen)

Wie bei den VR Objekten basieren VR Panoramen auf realen bzw. generierten Bildern aus 3D Programmen. Im Gegensatz zum VR Objekt, wird hier allerdings die Kamera um die eigene Achse gedreht, bis in einzelnen Bildern die gewünschte Umgebung von allen Seiten erfasst wurde.

VR Panoramen erfordern auf Grund ihrer zahlreichen "Nahtstellen", Belichtungsunterschiede und Überlappungen eine gründliche Nachbearbeitung in Programmen wie "Photoshop" oder "Panopost". Die einzeln optimierten Bilder werden nun in einem Konverter-Tool in Quicktime VR bzw. in ein JAVA Applet umgewandelt.

Bei dynamischen Abbildung der Umgebung unterscheidet man zwischen, zylindrischen, sphärischen und kubischen Panoramen, wobei zwischen sphärisch und kubischen Panoramen für den Betrachter keine sichtbaren Unterschiede bestehen. Dieser liegt lediglich in der Aufnahmetechnik der einzelnen Bilder.



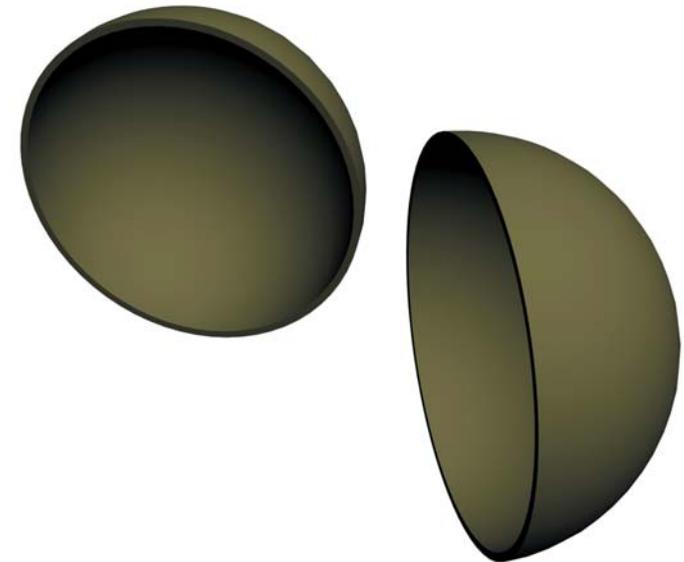


### **Dynamische Abbildungen der Umgebung (sphärische VR Panoramen)**

Bei sphärischen Panoramen erhält der Betrachter nicht nur einen horizontalen Rundumblick, sondern er kann sich auch vertikal im Raum bewegen. Der Abbildungsgrad beträgt jeweils  $360^\circ \times 180^\circ$ . Diese Panoramen werden dann verwendet, wenn z.B. Decken und Fußböden von Räume hervorzuheben sind und über architektonische oder dekorative Merkmale verfügen, oder der Blick des Betrachters in alle Richtungen erwünscht ist.

Wie bereits erwähnt, liegt eine differenzierte Aufnahmetechnik bei sphärischen Panoramen vor. Für ein "Kugelpanorama" wird das so genannte "Fischauge-Objektiv" verwendet. Ein Rundumblick kann nicht mit einer einzigen Aufnahme eingefangen werden, sondern es sind 2 Aufnahmen in die exakt entgegengesetzte Richtung notwendig.

Diese werden nun digitalisiert und zu einem einzigen Bild zusammengefügt. Das sich anschließende Bildbearbeitungsverfahren ist hier nicht ganz so aufwendig wie bei zylindrischen Panoramen, da ungleichmäßige Belichtungseffekten nur bei 2 Bildern korrigiert werden müssen.





Fertiggestelltes Bildmaterial für ein sphärisches Panorama

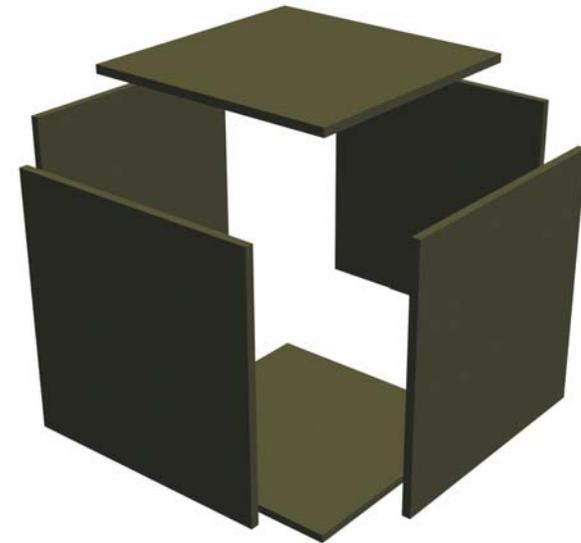


Sphärisches Panorama im Quicktime Viewer

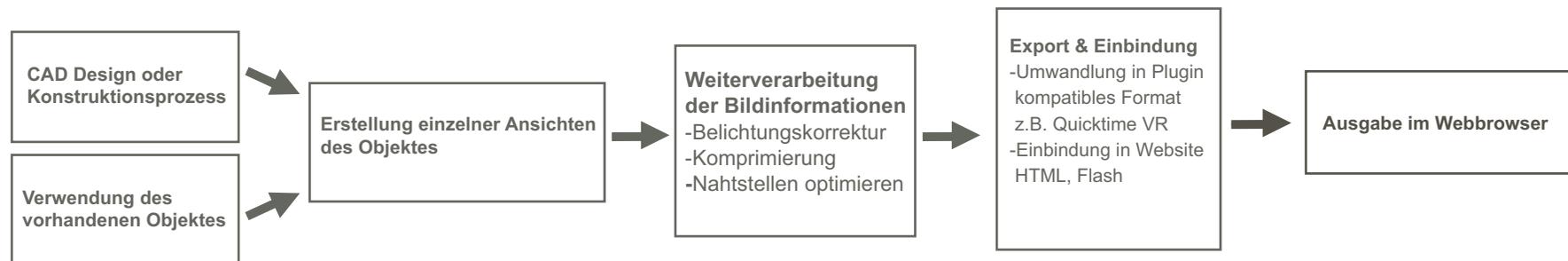
### **Dynamische Abbildungen der Umgebung (kubische VR Panoramen)**

Wie bei den sphärischen Panoramen erhält der Betrachter nicht nur einen horizontalen Rundumblick, sondern kann sich auch vertikal im Raum bewegen. Der einzige Unterschied besteht hier in der Vorgehensweise und Anzahl der Aufnahmen.

Für ein kubisches Panorama werden wie bei einem Würfel 6 Aufnahmen benötigt. Diese werden anschließend digitalisiert und Belichtungsdefizite ausgeglichen. Hierbei ist auf Grund der Anzahl der Ansichten eine längere Nachbearbeitung notwendig. Das jeweilige Konverter-Tool von Quicktime VR oder JAVA setzt dies 6 Ansichten zu einem virtuellen Panorama zusammen.

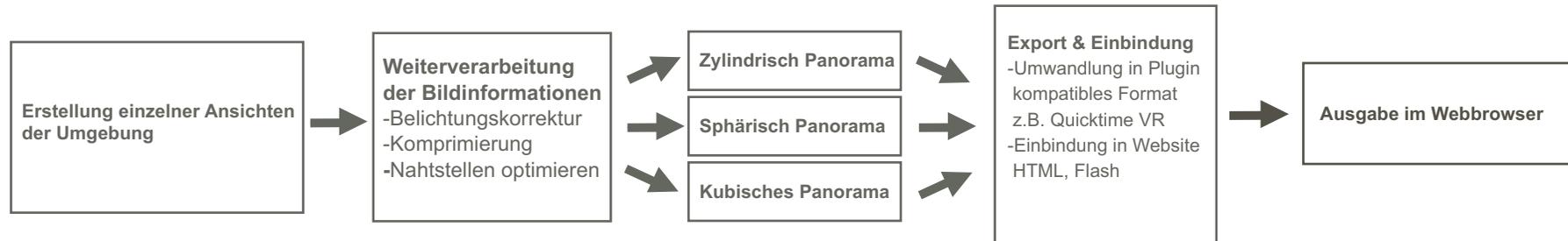


## Einzelne Abläufe vom Design bzw. Konstruktionsprozess bis hin zur Darstellung im Webbrowser



Dynamische Abbildungen VR Objekte

### Einzelne Abläufe vom Design bzw. Konstruktionsprozess bis hin zur Darstellung im Webbrowser



Dynamische Abbildungen VR Panoramen

## Interaktive Videos

Diese für jeden Anwender vertrauteste Form spielt bei der Darstellung 3 dimensionaler Inhalte im Bezug auf Interaktivität eine untergeordnete Rolle. Videosequenzen werden vielfältig in Kombination mit 3 dimensional Inhalten eingesetzt. So werden, wie bereits bei den voll interaktiven Objekten vorgestellt, Videosequenzen auf geeigneten Projektionsflächen abgespielt. Bei allen weiteren vorgestellten Darstellungsformen werden Videosequenzen immer wieder in Produktpräsentationen eingebunden.

In Kombination mit Flash haben die Interaktionsmöglichkeiten von Videos bzw. Videosequenzen in den letzten 2 Jahren erheblich zugenommen, was wohl vor allem auf höheren Bandbreiten und effizienter Komprimierung zurückzuführen ist. Waren zuvor nur die standardisierten Aktionen wie z.B. "Stop", "Pause" oder "Play" bei der Wiedergabe eines Videos möglich, so werden nun Videosequenzen innerhalb von "Flash-Filmen" zu interaktiven "Handlungssträngen" einer Produktpräsentation. Häufig werden in Videosequenzen virtuelle mit realen Darstellungen überlagert, um z.B. Produktdetails oder Funktionsprinzipien zu veranschaulichen, um dann wieder fließend auf die reale Abbildung zu wechseln.



Der BMW X3.

BMW Deutschland  Freude am Fahren

### Dynamik-Center

- Antrieb
- Getriebe-Varianten
- Fahrwerk
  - xDrive und DSC
  - Fahrerassistenz



Zurück zum Foyer 

#### Intelligent, weil flexibel.

Das Antriebssystem xDrive setzt neue Maßstäbe in Sachen Fahrdynamik, Wendigkeit und Agilität in der Allrad-Technologie. Es erlaubt in jeder Fahr-situation die volle Ausnutzung des vorhandenen Fahrpotenzials auf jedem Untergrund und verhilft dem X3 auch auf anspruchsvollsten Strecken zu überragender Agilität und optimaler Traktion.

Der BMW X3.

BMW Deutschland  Freude am Fahren

### Dynamik-Center

- Antrieb
- Getriebe-Varianten
- Fahrwerk
  - xDrive und DSC
  - Fahrerassistenz



Zurück zum Foyer 

#### Intelligent, weil flexibel.

Das Antriebssystem xDrive setzt neue Maßstäbe in Sachen Fahrdynamik, Wendigkeit und Agilität in der Allrad-Technologie. Es erlaubt in jeder Fahr-situation die volle Ausnutzung des vorhandenen Fahrpotenzials auf jedem Untergrund und verhilft dem X3 auch auf anspruchsvollsten Strecken zu überragender Agilität und optimaler Traktion.

Überblendung von realen Filmsequenzen und 3D Animationen

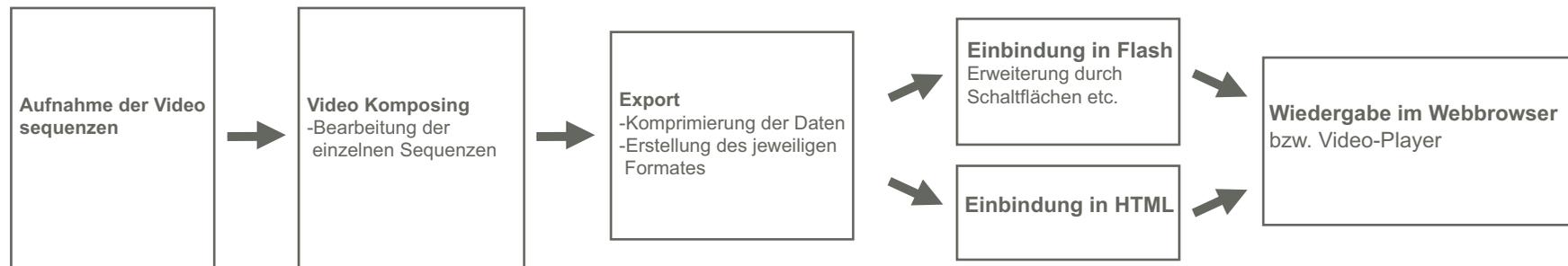


Bei diesem Preview zum C30 von Volvo, sind in der unten abgebildeten Zeitleiste die einzelnen Stationen des durchlaufenden Videos über sprechende Grafiken für den Anwender gekennzeichnet.



Das Video wird durch interaktive Elemente in Form von Skizzen siehe (rechte Abbildung) ergänzt.

### Einzelne Abläufe vom Design bzw. Konstruktionsprozess bis hin zur Darstellung im Webbrowser



## Anwendungsbereiche

Im vorangegangenen Abschnitt, waren bereits zahlreiche Abbildungen enthalten, aus denen sich leicht die primären Anwendungsbereiche der jeweiligen Darstellungsformen ableiten ließen. Für einen genauen Überblick sollen nun die zahlreichen exemplarischen Beispiele sorgen, welche aufzeigen, wo und wann die zuvor kategorisierten Darstellungsformen in

welchem Anwendungsbereich zum Einsatz kommen. Stärken und Schwächen der Darstellung werden herausgearbeitet und an konkreten Beispielen aufgezeigt. Folgende Anwendungsbereiche stehen nun im Focus der Analyse: Architektur, Automobil, Bauteile, Medizin und Kleingeräte.

## Architektur

Ein in den vorangegangenen Abschnitten kaum berücksichtigter Anwendungsbereich ist die Architektur. Interaktive 3D Objekte bieten Architekturbüros sehr gute Möglichkeiten ihre Projekte zu prävisualisieren und somit Auftraggebern und Kunden vorab aussagekräftige Eindrücke des Objektes im World Wide Web geben zu können.

So bieten sich z.B. für Hersteller von Fertighäusern bei der Wahl der voll interaktiven Darstellungsform zahlreiche Möglichkeiten, dem Kunden freie Wahl bei der Gestaltung seines zukünftigen Hauses zu lassen.

Dieser kann dann schnell und effektiv eigenhändig Änderungen am vorgegebenen Objekt vornehmen und erhält dadurch mehr Sicherheit und Übersicht bei der Planung. Begleitend hierzu werden Funktionsprinzipien zu Photovoltaik- oder Solaranlagen zum leichteren Verständnis in Form von Videos angeboten.

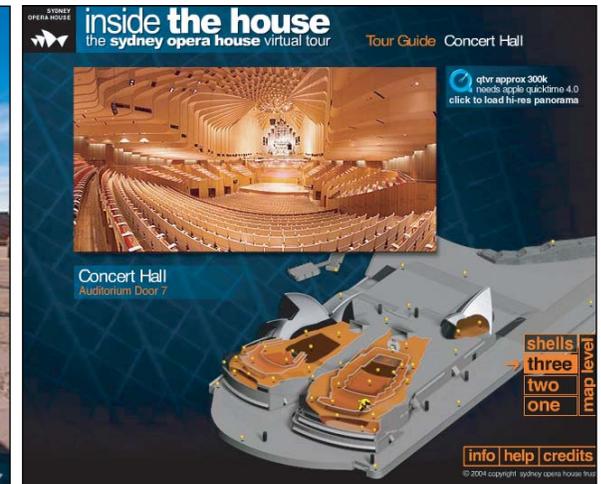
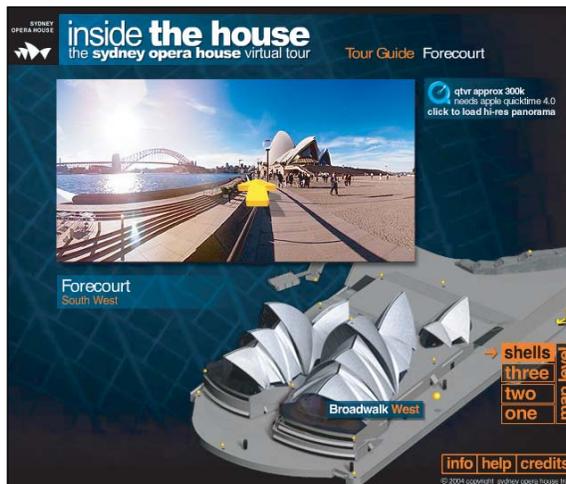
Bei der Visualisierung größerer Projekte, werden Videosequenzen in Form von "Flytroughs" verwendet. Die Präsentationen in Form von Videosequenzen ermöglichen es dem Architekten den Betrachter gezielt über ein größeres Gebiet oder durch einen Gebäudekomplex zu führen. Simulationen unterschiedlicher Tages- und Jahreszeiten sind schnell und ohne Qualitätsverlust möglich.

Dynamische Abbildungen in Form von VR-Panoramen ermöglichen es Einkaufszentren, Museen, Konzertsälen oder sonstigen öffentlichen Einrichtungen, ohne vorheriger aufwendiger CAD Erstellung kostengünstig zu visualisieren. Der Betrachter erhält durch die photorealistische Wiedergabe einen guten Eindruck vom jeweiligen Standort. "Virtuelle Touren" führen den Betrachter sicher und gezielt zu allen verfügbaren "Aussichtspunkten".



Die beiden Abbildungen zeigen, dass auch auf Basis von virtuellen Bildern eine VR Panorama entstehen kann. Hierzu wurden 2 in einem 3D Programm zuvor gerenderte Ansichten des "Platzes" in einem Bildbearbeitungs-

programm perspektivisch verzerrt, miteinander verknüpft und dem VR-Tool übergebenen. Innerhalb des Browsers werden nun über den jeweiligen "Player" der "Platz" erkundbar.



Diese 3 Screenshots zeigen eine besonders gelungene "virtuelle Tour" durch das Opernhaus in Sydney. Diese ermöglicht zahlreiche Ausblicke sowohl von Außen als auch vom Inneren des Gebäudes. Alle "Ebenen" des Innenraums sind interaktiv über die in der unteren rechten Bildhälfte

platzierten Navigation erreichbar. Die jeweilige gewählte Perspektive wird anschließend in der oberen rechten Bildhälfte platziert. Der Gestalter nutzt hier die Vorzüge von Quicktime VR und Flash und verbindet diese gezielt für eine anschauliche, repräsentative und interaktive Präsentation.



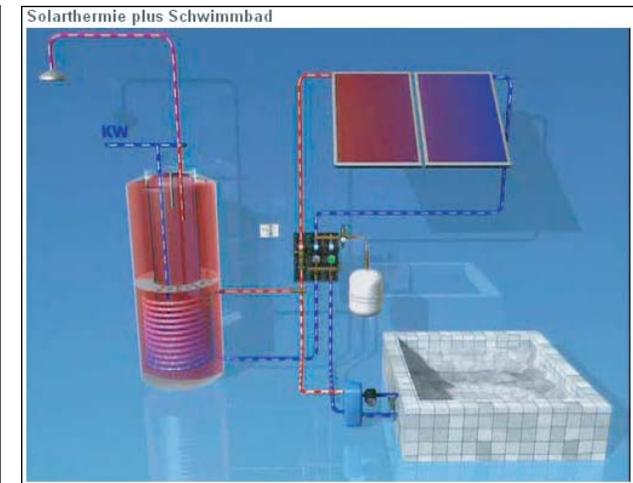
Auf den folgenden 2 Seiten wird der Präsentationsumfang des "Schüco Virtual Home" vorgestellt. Hier können zukünftige Bauherren, zahlreiche Modifikationen am voll interaktiven Objekt vornehmen. Hierzu ist das O2C Plugin notwendig. Der Betrachter kann zunächst zwischen 3 verschiedene

Haustypen wählen. Das hier gezeigte Architektenhaus läßt sich nun im vorgegebenen Rahmen modifizieren. Fassadengestaltung, Platzierung von Fenster, oder die Wahl der Ziegelfarbe stehen zur Wahl. Das Hausinnere bleibt dem User verschlossen. Dies ist verständlich, da der Hersteller



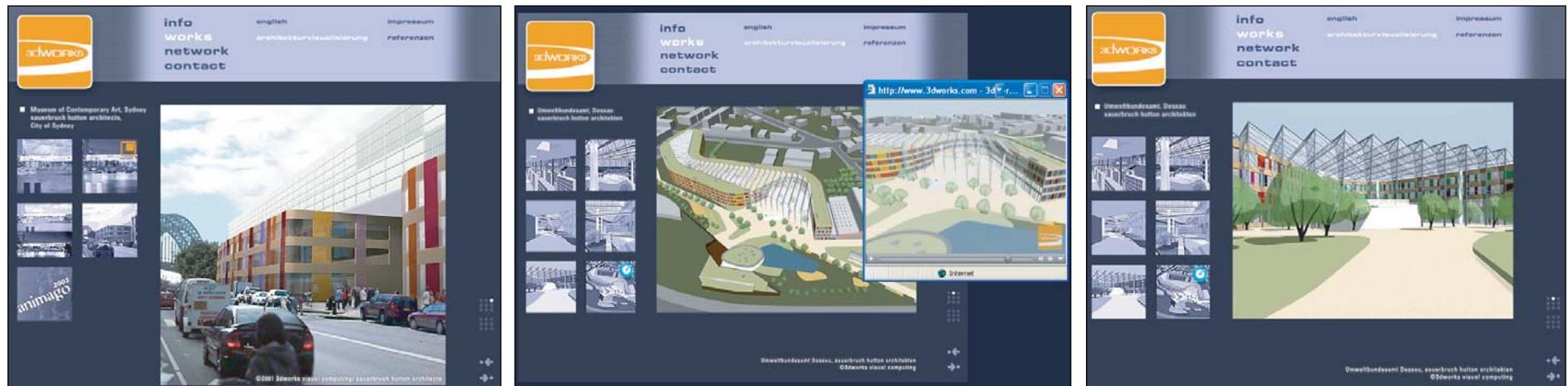
beabsichtigt die Vorzüge seiner Produkte wie Baubeschläge, Fenster und Türen, Konstruktionselemente und auch Solaranlagen ansprechend und anschaulich zu präsentieren. Wird eine Komponente über die Navigationsleiste am linken Bildschirmrand ausgewählt, startet nun die

eigentliche Produktpräsentation. Die Projektionsfläche "Haus" wird automatisch in eine gut sichtbare Perspektive "gerückt", verfügbare Optionen werden rechts eingblendet. Zur Vertiefung werden dort auch Textinformationen eingblendet. Die Funktion der Solaranlage wird mit



Hilfe von Videos anschaulich in separaten Browserfenstern wiedergegeben. Der Gestalter hat es verstanden die Darstellungsformen effizient einzusetzen. Durch die gezielte Einschränkung des "voll" interaktiven Objektes und die übersichtlichen Navigationselemente wird der User optimal an die ihm zur Verfügung stehenden Möglichkeiten herangeführt. Komplexe

Informationen werden nicht am "3D Objekt" sondern mit Hilfe von 3D basierenden Videosequenzen vermittelt. Der Nutzer kann sich an dieser Stelle "zurücklehnen" und auf das selbsterklärende Funktionsprinzip konzentrieren.



Interaktivität steht im folgenden Beispiel nicht im Vordergrund, vielmehr wird ersichtlich wie universell der Einsatz von 3D Programmen zur Prä-

visualisierung von Gebäude und Gebäudekomplexen geworden ist. Schnell lassen sich virtuelle Gebäude in reale Kontext einbetten, Tag und



Nacht Szenarien simulieren oder hochauflösende Details darstellen. "Flytroughs" durch und über Gebäudekomplexe in Form von Video-

sequenzen vermitteln einen guten Gesamtüberblick vor allem bei komplexen Bauprojekten.

### **Kleingeräte (elektronisch)**

Bei Kleingeräten werden interaktive 3D Objekte am universellsten eingesetzt, denn sie ermöglichen es Funktionsprinzipien anschaulich wiederzugeben. Aber auch dynamische Abbildungen werden häufig verwendet. Diese erzielen vor allem in Kombination mit Flash gute Ergebnisse und verdrängen zunehmend die "voll interaktiven Objekte".

Neben den bekannten Hindernissen der vorherigen Plugin-Installation und dem größeren Datenvolumen bringt der volle Zugriff auf das Objekt noch weitere Nachteile. Das Produkt hat eine eher technische Anmutung und wirkt bei einigen Plugins grobpixelig. Anwender ohne große Erfahrungen mit dieser Darstellungsform könnten diese Einschränkung in der Darstellungsqualität nachteilig für das Produkt auslegen. Auch die nach Plugin-Anbieter variierende Navigation sorgt oftmals für nachteilige Produktansichten. Wobei hingegen bei dynamischen Abbildungen in Kombination mit Flash so gut wie

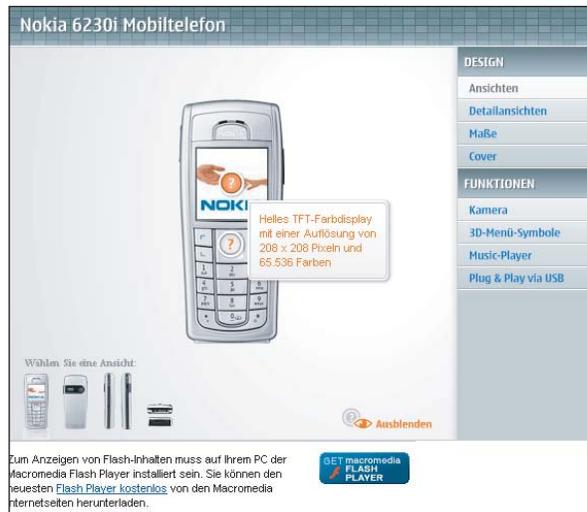
keine Hindernisse bei der Installation für den Anwender bestehen, da Flash sich mittlerweile als Plugin uneingeschränkt auch auf administrativ geführten Systemen etabliert hat.

Das Datenvolumen fällt weit geringer aus als bei den "voll interaktiven Objekten", die Qualität ist in der Regel photorealistisch und für den Betrachter vertrauter. Der fehlende volle Zugriff auf das Objekt wird durch schnelle Überblendungen zwischen den einzelnen Ansichten und anschaulichen Beispielen zur Vielseitigkeit des Produktes ausgeglichen. Für die Wahrnehmung des Produktes ist der fehlende Zugriff eher förderlich, da so der Auftraggeber bzw. 3D Anwender exakt festlegen kann, aus welchen ansprechenden Ansichten der User wählen und das Produkt betrachten kann.



Auf den folgenden Seiten wird exemplarisch am Beispiel des Mobiltelefonherstellers Nokia die Entwicklung der Web-Produktpräsentation von 2004-2006 deutlich. Anfang 2004 wählte Nokia für seine Produkt-

präsentationen die "voll interaktive" Darstellungsform unter Verwendung des Plugins "Cult 3D" von Cycore. Die Anmutung des Produktes ist eher kühl und technisch.



Ein Jahr später nutzt Nokia die erweiterten Möglichkeiten von Flash und bettet alle neuen Produkte in interaktive Filme ein. Die Mobiltelefone sind nun in Einzelbildern dargestellt, welche durch schnelle Überblendungen und

interaktive Hotspots am Objekt eine "volle Interaktivität" simulieren. Das Objekt ist für den User nun vertrauter und beherrschbarer. Die photo-realistischen Oberflächen sind näher am Produkt, die Navigation ist präziser.

Nokia 6230i Mobiltelefon



DESIGN

- Ansichten
- Detailansichten
- Maße
- Cover

FUNKTIONEN

- Kamera
- 3D-Menü-Symbole
- Music-Player
- Plug & Play via USB

Mit einer Auflösung von 1,3 Megapixeln lassen sich brillante Aufnahmen machen, von denen Sie hochwertige Abzüge erstellen können.

Zum Anzeigen von Flash-Inhalten muss auf Ihrem PC der Macromedia Flash Player installiert sein. Sie können den neuesten [Flash Player kostenlos](#) von den Macromedia Internetseiten herunterladen.

GET macromedia FLASH PLAYER

Nokia 6230i Mobiltelefon



DESIGN

- Ansichten
- Detailansichten
- Maße
- Cover

FUNKTIONEN

- Kamera
- 3D-Menü-Symbole
- Music-Player
- Plug & Play via USB

Direktdruck-Funktion ermöglicht sofortiges Ausdrucken von Fotos.

Zum Anzeigen von Flash-Inhalten muss auf Ihrem PC der Macromedia Flash Player installiert sein. Sie können den neuesten [Flash Player kostenlos](#) von den Macromedia Internetseiten herunterladen.

GET macromedia FLASH PLAYER

Nokia 6230i Mobiltelefon



DESIGN

- Ansichten
- Detailansichten
- Maße
- Cover

FUNKTIONEN

- Kamera
- 3D-Menü-Symbole
- Music-Player
- Plug & Play via USB

Bedienerfreundlich:  
Einfach Dateien auswählen und mit Drag & Drop übertragen.

Zum Anzeigen von Flash-Inhalten muss auf Ihrem PC der Macromedia Flash Player installiert sein. Sie können den neuesten [Flash Player kostenlos](#) von den Macromedia Internetseiten herunterladen.

GET macromedia FLASH PLAYER

Im weiteren Verlauf der Produktpräsentation lassen sich die Funktionen des jeweiligen Gerätes in kurzen anschaulichen Animationen abrufen. Der Betrachter kann sich wie zu Hause vor dem Fernseher "zurücklehnen" und

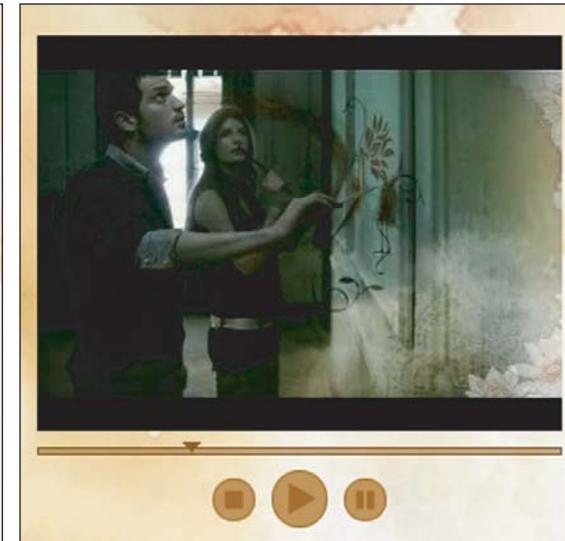
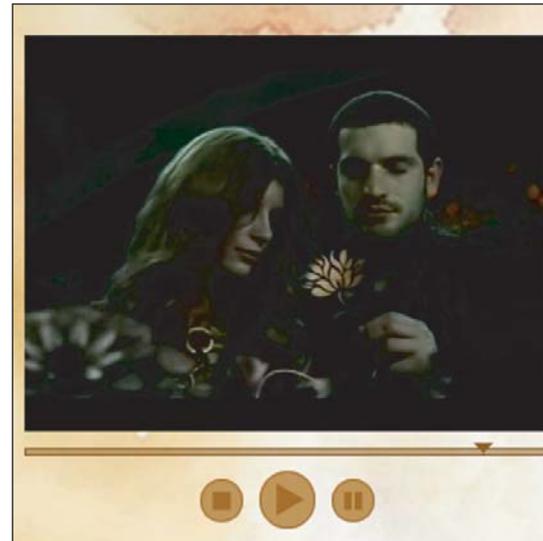
wenn nötig, die einzelnen Filmsequenzen erneut abrufen. Diese zeigen anschaulich die Vorzüge des Produktes in der täglichen Anwendung. Teilweise werden hier auch Protagonisten eingesetzt.



2006 reduziert sich die Darstellung des Produktes auf die Vorder- und Rückseite. Technische Detailinformationen stehen im Hintergrund der Produktpräsentation. Weitmehr als bei den vorrangegangenen Beispielen



nutzt der Hersteller das Design und in diesem Beispiel, florale Gestaltungselemente, welche eng mit dem Produkt abgestimmt sind, um die Aufmerksamkeit des Users zu erzielen.



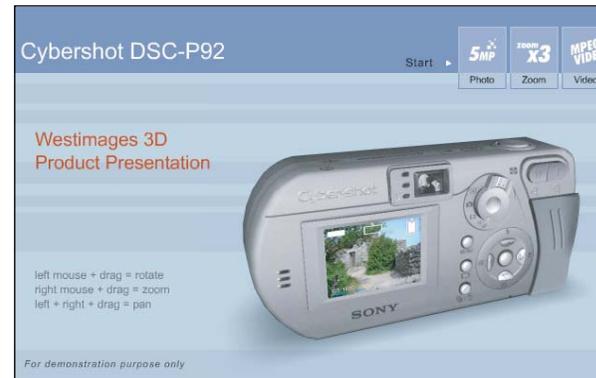
Das Produkt rückt hier scheinbar in den Hintergrund. Vordergründig sollen Emotionen geweckt und positive Werte vermittelt werden, die der Betrachter mit dem Produkt verbinden soll. Verstärkt wird dies weiterhin durch TV- und

Kino-Spots, welche die gleichen Gestaltungselemente aufgreifen und somit die Wiedererkennung steigern. Die gleichen Protagonisten werden auch in Printkampagnen eingesetzt.



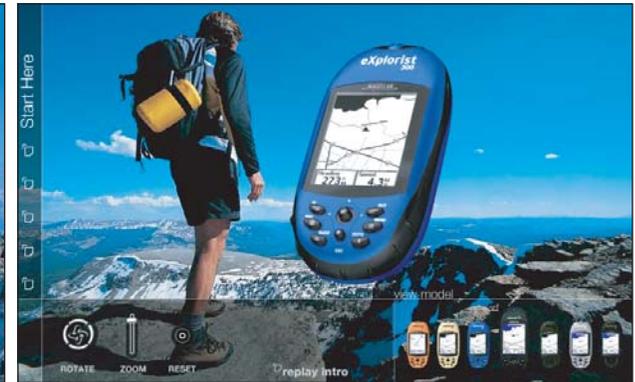
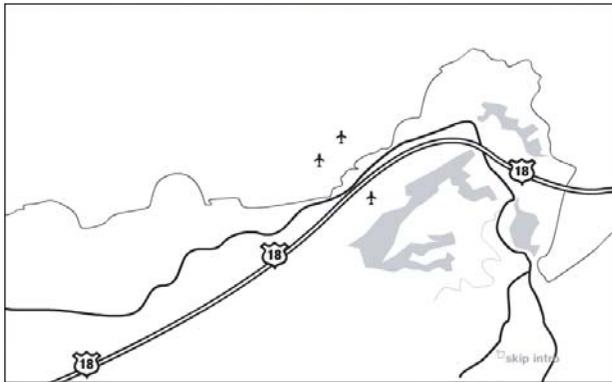
Diese Abbildungen zeigen einen Auszug aus der Website von Hasbro, einem Hersteller für Action-Figuren. In der "Toy-Arena" vergleichbar mit einer rotierenden Plattenteller, sind einzelne "Charaktere" abrufbar. Diese sind als dynamische Abbildung im Vorfeld definiert. Fällt die Wahl des Betrachters auf eine Figur, so wird diese vergrößert in der Mitte platziert und führt die

entsprechende Bewegungsabläufe aus. Diese Form der Präsentation bietet sich für dieses Produkt geradezu an. Effizienter und emotionaler lässt es sich nicht präsentieren. Der Kunde erhält eine ansprechende Voransicht des Sammelobjektes.



Die 2 folgende Beispiel zeigen, wie sich "voll interaktive" Inhalte mit Flash verbinden lassen, ohne das ein Plugin erforderlich ist. Über das 3D Webtool von Holomatrix ist es möglich beide Komponenten sinnvoll zu verbinden. Da Holomatrix die JVM nutzt, ist kein Plugin erforderlich. Im ersten Beispiel ist

der Zugriff auf die Digitalkamera für den User nicht eingeschränkt. Somit kann es ohne weiteres zu unvorteilhaften Ansichten des Objektes kommen (siehe Abbildung links). Solange Hersteller und 3D Anwender dies nicht berücksichtigen, wird es zu keinem nachhaltigen Erfolg der voll interaktiven



und 3 dimensionalen Produktpräsentation kommen. Der volle Zugriff auf das Objekt muß auf ein wesentliches wie beim folgenden Beispiel beschränkt

werden. Hier sind nur Rotation und Vergrößerung möglich. Eine Repositionierung des Objektes ist nicht möglich.

## Automobile und Bauteile

Wie bei der Architektur, bietet sich auch für die Automobilbranche der Einsatz von interaktiven 3D Objekten für Produktpräsentationen im Web an. Alle der vorgestellten Darstellungsformen kommen hier zum Einsatz. Wurden voll interaktive Objekte vor ca 2 Jahren verstärkt für Produktpräsentationen eingesetzt. Wird diese Form der Darstellung nun zunehmend von VR Objekten und Panoramen verdrängt, aber vor allem von Videos mit interaktiven Zeitleisten und Überblendungen von realen und virtuellen Filmsequenzen.

Gründe hierfür sind vielfältig. Neben den bekannten Hindernissen der vorherigen Plugin-Installation und dem größeren Datenvolumen bringt der volle Zugriff auf das Objekt noch weitere Nachteile. Das Produkt hat eine eher technische Anmutung und wirkt bei einigen Plugins grobpixelig. Anwender ohne große Erfahrungen mit dieser Darstellungsform könnten diese Einschränkung in der Darstellungsqualität nachteilig für das Produkt

auslegen. Im Vergleich zu Kleingeräten wirkt ein Fahrzeug in den zu meist aus Gründen der Performance reduzierten Ausgabefenstern eher wie ein Miniaturausgabe, was dies in seiner Wirkung erheblich abwertet. Auch die nach Plugin-Anbieter variierende Navigation sorgt oftmals für nachteilige Produktansichten.

Wobei hingegen bei dynamischen Abbildungen in Kombination mit Flash so gut wie keine Installations-Hindernisse für den Anwender bestehen, da Flash sich mittlerweile als Plugin uneingeschränkt auch auf administrativ geführten Systemen etabliert hat. Das Datenvolumen fällt weit geringer aus als bei den "voll interaktiven Objekten", die Qualität ist in der Regel photorealistisch und für den Betrachter vertrauter. Für die Wahrnehmung des Produktes ist der fehlende Zugriff eher förderlich, da so der Auftraggeber bzw. 3D Anwender exakt festlegen kann, zwischen aus welchen ansprechenden Ansichten der User wählen und das Produkt betrachten kann.



Am Beispiel der Toyota Yaris Präsentation werden sowohl Vor- als auch Nachteile voll interaktiver Objekte sichtbar. Zahlreiche Schaltflächen unter dem Ausgabefenster ermöglichen einen Farb- bzw. Felgenwechsel und weitere Detailveränderungen an Heck und Front. Im Vorfeld definierte Kamera-Perspektiven sind ebenfalls vorhanden. Der volle Zugriff auf das Objekt begünstigt jedoch, dass ungeübte Anwender das Fahrzeug in eine

unvorteilhafte Position/Perspektive versetzen und nur noch über die Reset-schaltfläche die Beherrschung über das Objekt wiedergewinnen können. Dieser Umstand ist nicht im Interesse des Fahrzeugherstellers, da sich der potenzielle Kunden nicht auf die Vorzüge des Produktes, sondern primär auf die Handhabung der Navigation konzentrieren muß.



Volvo hat sich hingegen von voll interaktiven Objekten abgewendet (siehe Abb. nächste Seite) und nutzt VR Objekte für die Darstellung seiner Fahrzeuge. Hier sind Farb- und Felgenwechsel, sowie die Rotation um die Mittelachse des Fahrzeugs möglich. Dieser festgelegte Interaktionsrahmen

ist für den Anwender überschaubarer. Das Fahrzeug ist in allen Perspektiven ansprechend positioniert, die Navigation ist leicht zugänglich und die Darstellung erfordert außer Flash kein zusätzliches Plugin.

## VOLVO CAR CONFIGURATOR

**VOLVO**  
for life

- ⌵ Mehr über den Volvo V70
- ⌵ Volvo Modelle
- ⌵ Nutzungsbedingungen

---

**Dies ist ihr Volvo V70** [?](#)

Zurücksetzen



Erleben in 3D

[Zoom](#)

**Modell:** Volvo V70

**Motor:** 2.4 Bi-Fuel (103KW/140PS) 34,370.00 EUR

**Getriebe:** 5-Gang Schaltgetriebe 0.00 EUR

**Ausstattungsvariante:** Summum 4,900.00 EUR

**Basispreis:** 39,270.00 EUR

---

**Farbe**  
Saphirschwarz-Metallic 790.00 EUR

---

**Innenausstattung**  
Leder mit Sportsitzen vorne Anthrazit 0.00 EUR

Preis Ihres Fahrzeuges **40,440.00 EUR**

[Serienausstattung](#)

[Leasing / Finanzierung](#)

[Weiter in der Konfiguration](#) [Eine neue Konfiguration beginnen](#)

[Handzettel drucken](#)

[Konfiguration speichern](#)

[Probefahrt buchen](#)

[Broschüre bestellen](#)

[Volvo per E-Mail versenden](#)

[Bildschirmhintergrund herunterladen](#)

**An einen Partner senden**

Hier bekommen Sie alle nötigen Informationen von dem Volvo Partner, den Sie wählen.



Darstellung des V70 im Car Configurator mit Viewpoint

## ENTDECKEN SIE IHREN VOLVO IN 3D



**Die Konfiguration Ihres Volvos ist abgeschlossen!**

Hier ist er - Ihr persönlicher Volvo. Aber das ist noch längst nicht alles; Sie können noch einiges mehr damit machen. Schicken Sie ihn an Ihre Freunde oder laden Sie ihn auf Ihren Bildschirmhintergrund. Computer, oder so, ist doch einfach an ein Handy reservieren eine Pr...



**Modell drehen:**  
Klicken Sie auf das Modell und bewegen die Maus in die gewünschte Richtung.



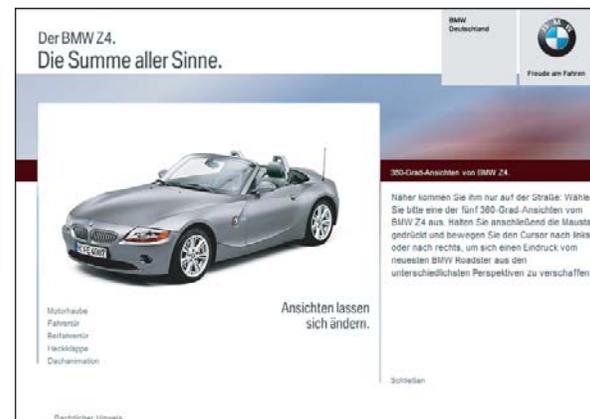
**Zoomen:**  
Klicken Sie mit der rechten Maustaste und ziehen die Maus nach oben oder unten.



**Modell bewegen:**  
Halten Sie beide Mausbuttons gedrückt und bewegen die Maus.



[Fenster schliessen](#)



Vergleichbar zum verangegangenen Beispiel ist die Darstellung des Z4 von BMW. Auch hier sind Navigation und Optionen auf ein wesentliches reduziert. Die Abbildung (außen rechts) verdeutlicht, dass sich auch mit VR

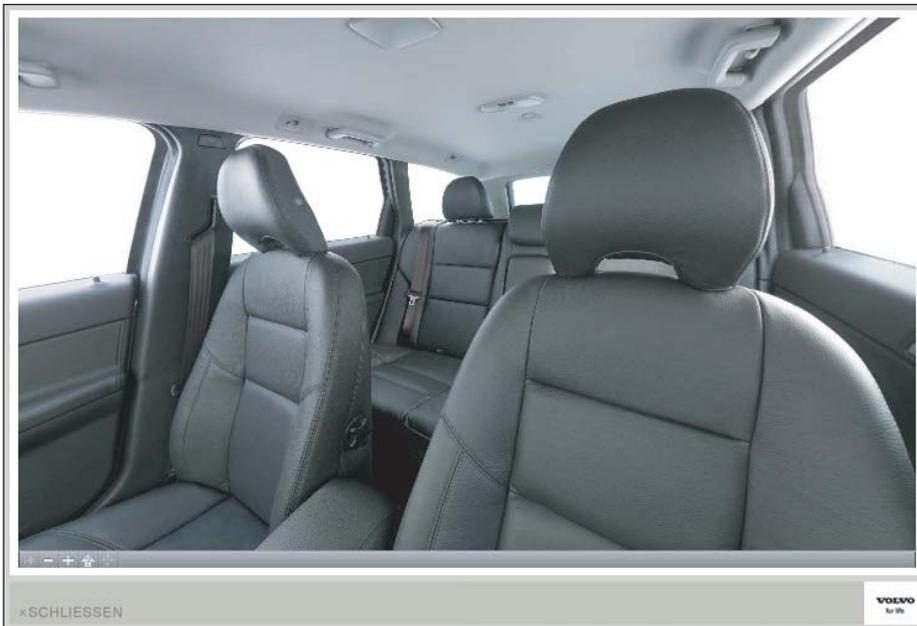
Objekten besonders hervorzuhebende Funktionen oder Features anschaulich verdeutlichen lassen. Schnell aufeinander folgende Einzelbilder, veranschaulichen hier das Öffnen und Schließen des Verdecks.



Bei der Darstellung des oben abgebildeten Innenraums würde man meinen, es handle sich um ein VR Panorama. Dieses wird allerdings nur durch ein



texturiertes 3D Objekt, welches mit Hotspots versehen ist, simuliert. Anwählbaren Details sind hier lediglich Abbildungen.



(Photo)realistischer wirkt der Innenraum des Volvo V50 in diesem VR Panorama. Bewußt hat der 3D Anwender den "Dreh- bzw. Ausgangspunkt"



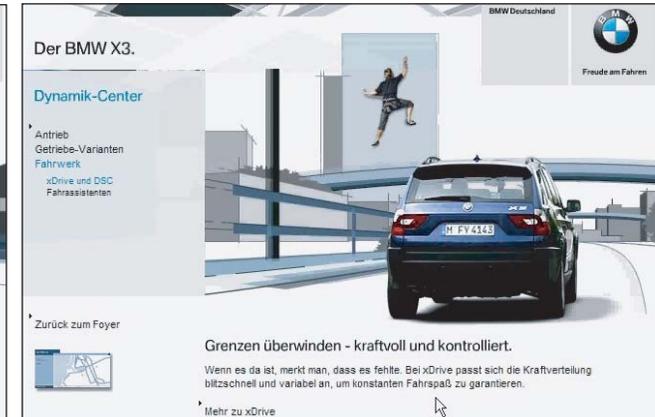
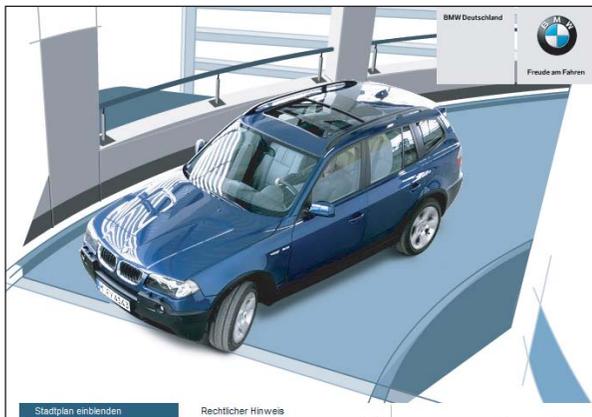
des Panoramas aus der Perspektive des sitzenden Fahrers gewählt. Des weiteren sind alle Details gut zu erkennen und per "Zoom" zugänglich.



Nissan zeigt, dass auch einzelne Abbildungen einen guten Überblick über den Innenraum eines Fahrzeugs ermöglichen. Hier kann der User

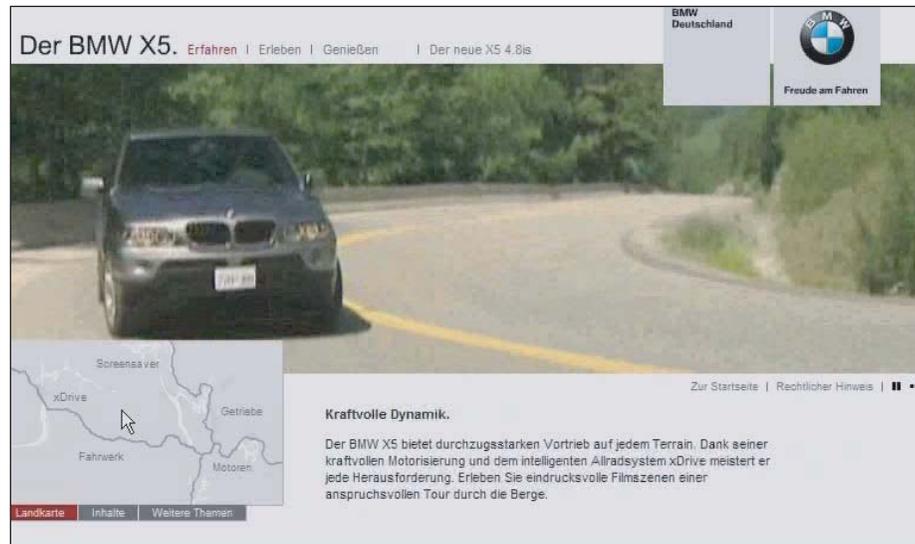


zahlreiche stimmungsvolle Einzelbilder über die im Innenraum verteilten Hotspots aufrufen.



BMW setzt seit längerem auf Produktpräsentationen in Form von virtuellen Touren in welche VR Objekte, VR Panoramen und Videosequenzen

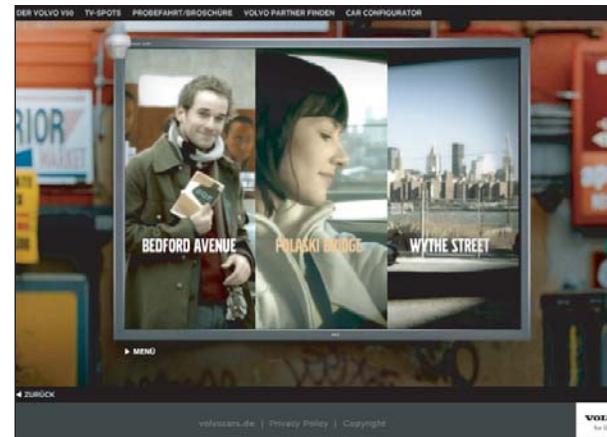
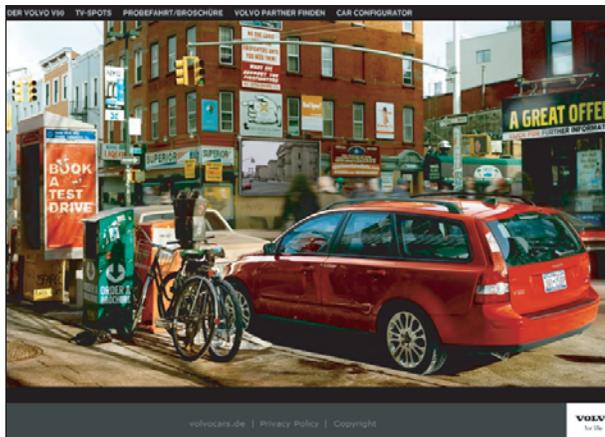
eingebettet sind. In dem hier gezeigten Beispiel bewegt sich der X3 durch eine auf Vektorgrafiken basierenden Umgebung.



Für den X5 bietet BMW dem User eine Premiumseite auf welcher über die volle Breite des Ausgabefensters Videosequenzen angezeigt werden. Die Navigation am unteren linken Bildschirmrand führt durch eine virtuelle Tour.

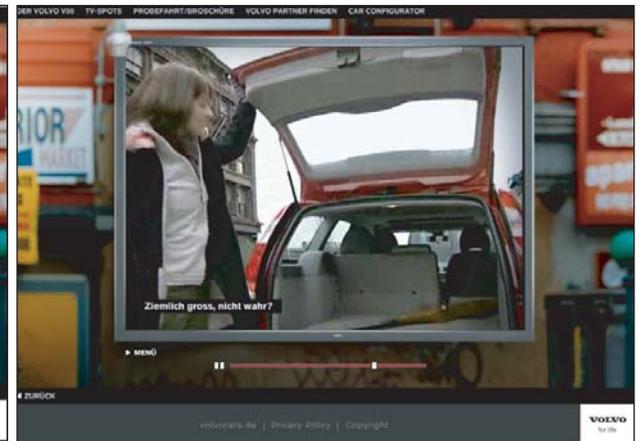
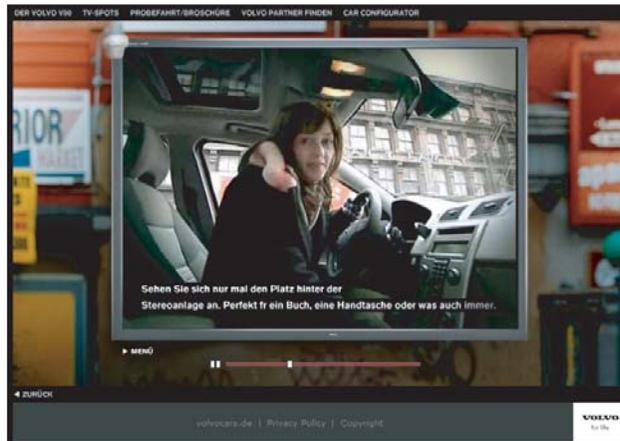


Auch bei weiteren Herstellern ist festzustellen, dass diese verstärkt auf das Medium "Video" setzen. Ist diese Form der Darstellung dem Anwender doch am vertrautesten.



Volvo setzt ebenfalls verstärkt auf Videos. Neben den aktuellen TV Spots gibt es hier ein besonderes Highlight bezüglich Crosspromotion. Die

"Hauptdarstellerin" der TV Spots stellt ausführlich den Volvo V50 vor und lässt dabei so gut wie kein Detail des Fahrzeugs aus. Dem Betrachter wird



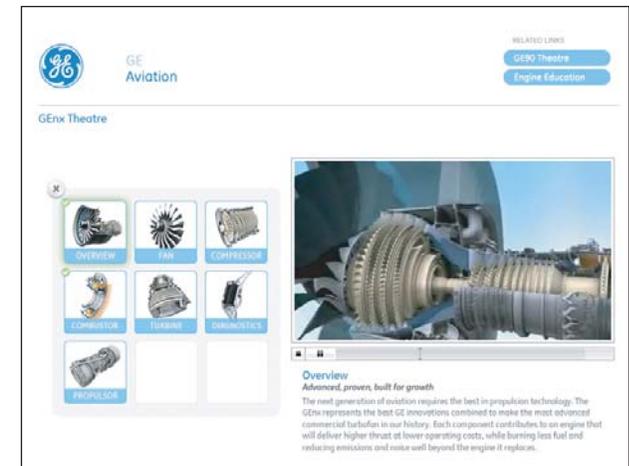
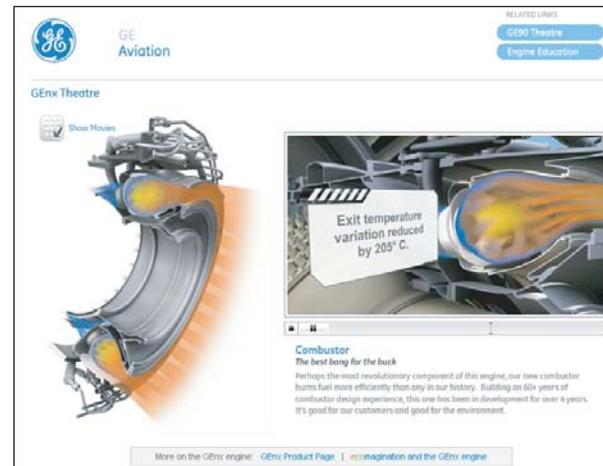
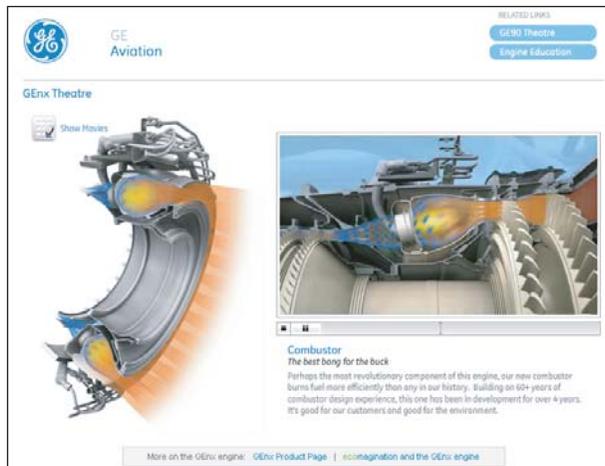
angesprochen und findet sich zunächst auf dem Beifahrersitz wieder, wo ihm Navigations- und Soundsystem vorgestellt werden. Anschließend stellt die

Protagonistin den Kofferraum und den variablen Innenraum des Fahrzeugs vor, indem Sie eigenhändig Türen öffnet und Sitze umlegt.



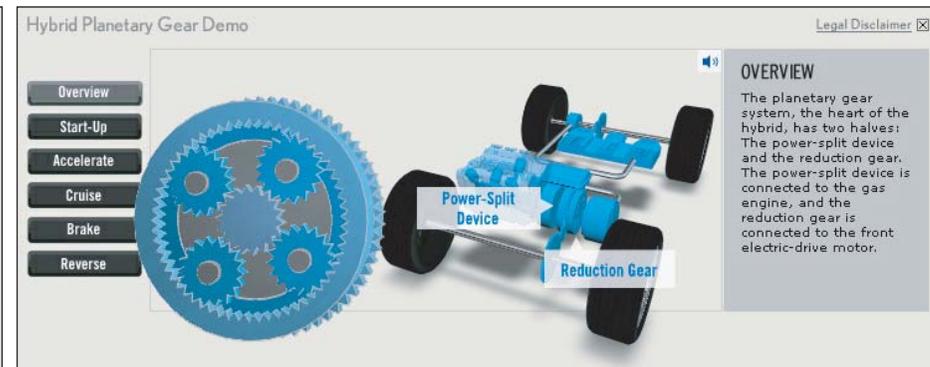
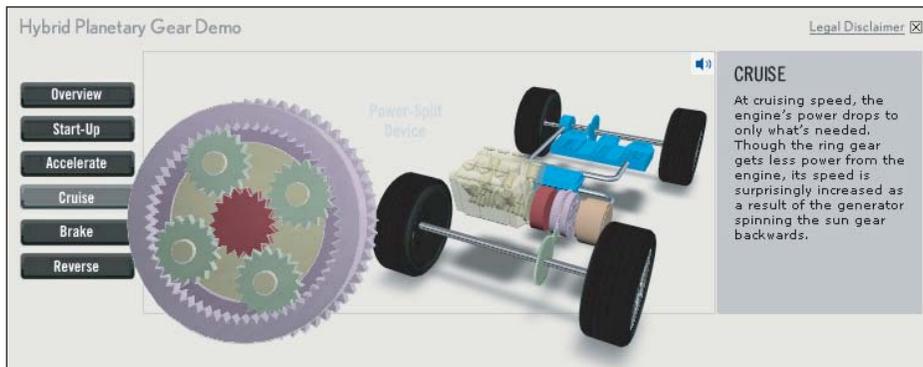
Das diese Darstellungsform auch in Zukunft auf der Website von Volvo verstärkt eingesetzt wird zeigt die Präsentation zum C30 Concept Car.

Konsequent wird das Fahrzeug, selbst wenn es sich noch in der Entwicklungsphase befindet, ausführlich mit Videos vorgestellt.



Auch bei den Bauteilen, wie hier bei Turbinen von GE werden verstärkt Videos für interaktive Präsentationen eingesetzt. Die einzelnen Sequenzen

sind aufwendig produziert und über Schaltflächen in die Präsentationen eingebunden.

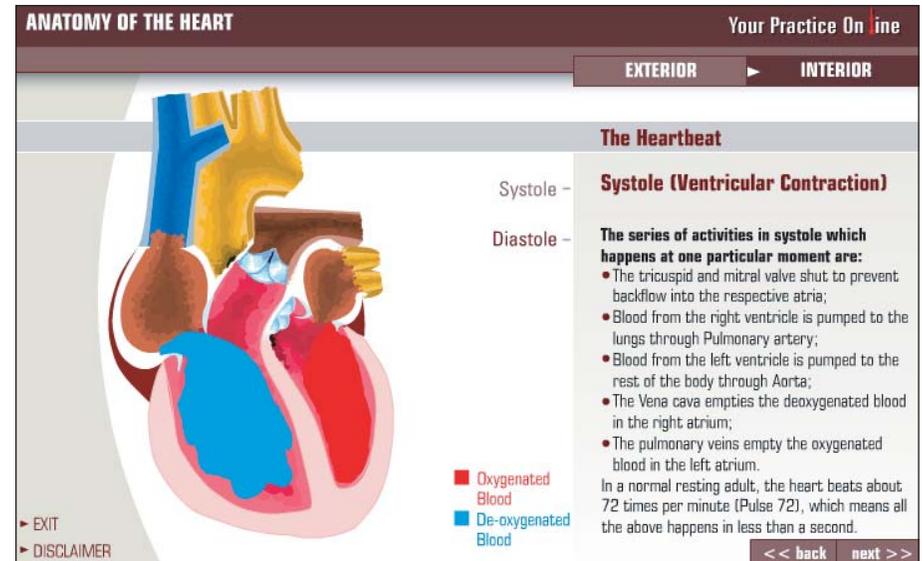


Visualisierung eines Hybridantriebs mit Viewpoint

## Medizintechnik

Im Bereich Medizin werden interaktive "dreidimensionale" Objekte vor allem für die Veranschaulichung komplexer Systemen eingesetzt. Die folgenden Abbildungen zeigen basierend auf Vektorgrafiken die Blutzirkulationen in den einzelnen Herzkammern und auf der folgenden Seite ist es möglich am interaktiven Objekt die einzelnen Gefäße und Venen zu erkunden. Hier wird ersichtlich, dass neben der reinen Produktpräsentation auch anschaulich Wissen über dreidimensionale und interaktive Objekte im Web vermittelt werden kann. Neben virtuellen Objekten werden auch gescannte Objekte zur Aufbereitung verwendet.

Zur Vollständigkeit ist gegen Ende dieses Abschnittes noch ein medizinisches Kleingerät dargestellt, dessen Funktionen und Dimensionen über ein voll interaktives Objekt abzurufen sind.

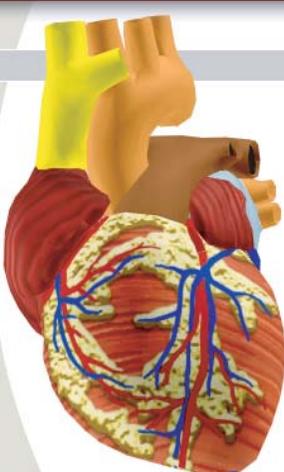


**ANATOMY OF THE HEART** Your Practice On line

▶ **EXTERIOR**    **INTERIOR**

---

**Anatomy**



Vena Cava - **Vena Cava**

Atria -

Ventricles -

Pulmonary Arteries -

Pulmonary Veins -

Aorta -

The vena cava is a large vein, that brings the deoxygenated (impure) blood back to the heart and empties it into the right atrium.

rotate

move

zoom

3d control panel

▶ EXIT

▶ DISCLAIMER

<< back    next >>

**ANATOMY OF THE HEART** Your Practice On line

▶ **EXTERIOR**    **INTERIOR**

---

**Anatomy**



Vena Cava - **Atria**

Atria -

Ventricles -

Pulmonary Arteries -

Pulmonary Veins -

Aorta -

There are two atria (Right & Left), which are two of the four muscular chambers of the heart.

The right atrium collects the impure blood from the vena cava and delivers it to the right ventricle. This delivery is regulated by the Tricuspid valve.

The left atrium collects the oxygenated blood from lungs from the pulmonary veins and delivers it to the left ventricle. This delivery is regulated by the Mitral valve.

rotate

move

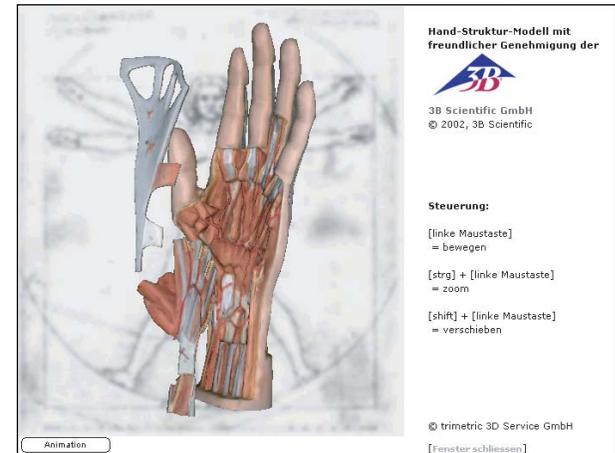
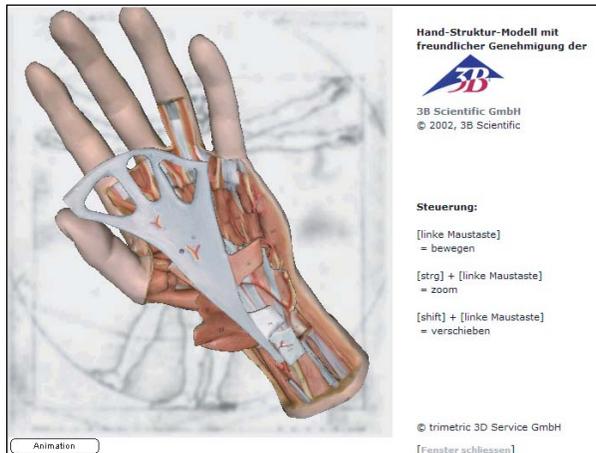
zoom

3d control panel

▶ EXIT

▶ DISCLAIMER

<< back    next >>



Digitalisiertes Modell der linken Hand eingebunden mit Shockwave



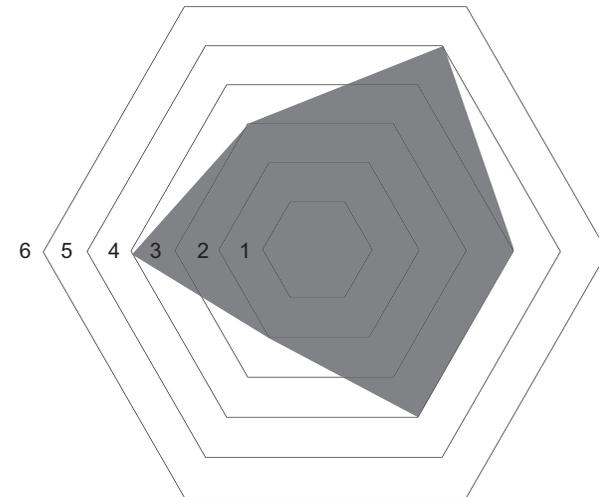
Produktpräsentation eines Blutdruckmessers

### Bewertung der Darstellungsformen

Die zahlreichen Beispiele dreidimensionaler interaktiver Objekte verdeutlichen wie vielfältig die Anwendungsbereiche und Darstellungsmöglichkeiten sind. In den vorangegangenen Abschnitten wurden bereits zahlreiche Faktoren genannt. Diesen werden nun zusammengefasst und dienen als Grundlage für die einzelnen Bewertungskriterien der Darstellungsformen.

Basierend auf den vorangegangenen Faktoren wurden 6 Bewertungs-kriterien definiert, die bei der Auswertung im Netzdiagramm verwendet werden. Die Bewertung reicht von 1-6 . Die Effizienz der Darstellungsform wird durch die Größe der entstandenden Fläche und die Höhe der Gesamtsumme aller Kriterien definiert. Die anschließende Auswertung erfolgt der Einfachheit halber in Prozentwerten, die sich wie folgt ermitteln lassen:

**Summe der Bewertungspunkte : Maximum an Bewertungspunkten (36)**



## Die Faktoren für die Erstellung der Bewertungskriterien

### Allgemeine Entwicklung des World Wide Web

Am vordergründigsten ist die Steigerung der Datentransfergeschwindigkeit und die damit verbundene gestiegene Attraktivität und vermehrte Nutzung des Internets sowohl global als auch lokal. Beide Faktoren begünstigen den Einsatz interaktiver Objekte im World Wide Web.

### Datentransfergeschwindigkeit vs. Datenvolumen

Mit einer Steigerung der Geschwindigkeit des Datentransfers erscheint die Problematik des Volumens dreidimensionaler Objekte lösbar. (siehe auch Befragung der 3D Anwender zu verwendeten Datenvolumen). Allerdings ist es weiterhin notwendig Anwender mit niedrigeren Datenraten nicht auszuschließen.

### Weiterentwicklung von Hard und Software

In den letzten Jahren haben sich Hard- und Software sowohl beim Nutzer als auch beim 3D Anwender weiterentwickelt. Im Bezug auf die Wiedergabe interaktiver dreidimensionaler Objekte bedeutet dies, durch den verstärkten

Einsatz der "JAVA Engine" die Möglichkeit auf ein Plugin mit all seinen Nachteilen zu verzichten und verstärkt auf direktem Wege die vorhandene Hardware anzusprechen.

### Qualität der Objektdarstellung

Die Qualität der Darstellung resultiert zum größten Teil aus den Kenntnissen, Fähigkeiten und Erfahrungen des 3D Anwenders. Nur dieser kann die optimale Darstellungsform auswählen, die Bedürfnisse des Users im Bezug auf die Produktdarstellung berücksichtigen; vor allem aber die Gründe für die Wahl der Darstellungsform dem Auftraggeber plausibel vermitteln.

### Anforderungen und Bedürfnisse der Hersteller

Ziel des Auftraggebers ist es, die bestmögliche Präsentation des Produktes bei möglichst niedrigen Entwicklungskosten zu erhalten und zum anderen die jeweilige primäre und alle weiteren sekundären Zielgruppe zu erreichen. Hierbei wird der Auftraggeber vor die schwere Wahl gestellt die geeignete Darstellungsform für sein Produkt innerhalb der Internetpräsenz aus-

zuwählen. Außerdem sind Herstellungskosten und Kompatibilität primäre Entscheidungshilfen. Folgende Faktoren sollten ebenfalls nicht unterschätzt werden:

#### **Erwartungen des Anwenders**

Werden von Seiten des Herstellers die Erwartungen an den Interaktionsgrad erfüllt, kann sich dies positiv auf die Entwicklung von Produkt und Marke auswirken. Oftmals besteht allerdings ein schmaler Grad, ob man dem Anwender den vollen Zugriff auf ein Objekt gewährt, oder eine strengere Reglementierung vornimmt.

#### **Zugriff des Anwenders**

Accessibility entscheidet über den barrierefreien Zugang zu einem Objekt. Wird dem User dieser erschwert steigt auch die Wahrscheinlichkeit, dass der Nutzer das Objekt entweder nicht mehr betrachten möchte oder auf Grund

fehlender Administrationsrechte zur Installation eines notwendigen Plugins ihm die Ansicht verwehrt bleibt.

#### **Wahrnehmung des Anwenders**

Die Wiedergabe eines interaktiven dreidimensionalen Objektes weicht von der dem Anwender vertrauten zweidimensionalen Darstellung ab. Für den durchschnittlichen Anwender ist die dreidimensionale Objektdarstellung daher immer nur als Ergänzung zu sehen.

#### **Erfahrungswerte und Fähigkeiten des Anwenders**

Neben einer Einschränkung in der Wahrnehmung fehlen der Zielgruppe oftmals auch die Erfahrungswerte und der Zugang zu interaktiven 3D Objekten. Erschwerend kommen hier oftmals unzureichende Navigations-elemente hinzu.

## Kriterien für die Bewertung

### Kompatibilität

Dieses Kriterium definiert, ob eine Plugin für die Darstellung erforderlich ist, oder ob eine weit verbreitete Applikation (z.B. Flash) verwendet wird.

### Interaktivität

Hier wird der Interaktionsgrad ermittelt, der mit der jeweiligen Darstellungsform erzielt wird. Die Qualität der Interaktivität ist hier nicht Grundlage der Bewertung.

### Performance

Bewertungsgrundlage sind hier Datenvolumen und Systemressourcen bzw. Rechenleistungen die aufgewendet werden müssen, um die gewählten Inhalte wiedergeben zu können.

### Entwicklungskosten

Die Kosten für die Erstellung der Inhalte werden mit diesem Kriterium festgehalten. Positiv werden hier verständlicher Weise niedrige Kosten bewertet.

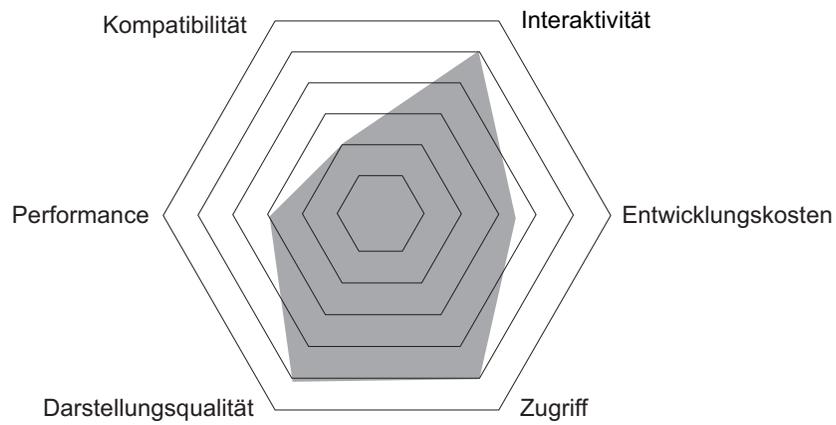
### Darstellungsqualität

Hier wird die Wiedergabequalität der dargestellten Inhalte bewertet.

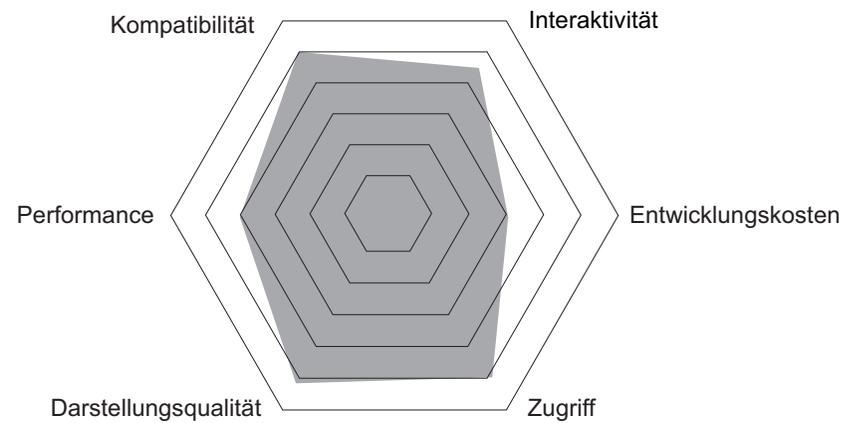
### Zugriff

Bewertungsgrundlage ist hier nicht die Accessibility bezüglich eines erforderliches Plugin, sondern die Qualität und Komplexität des Zugriffs auf Inhalte.

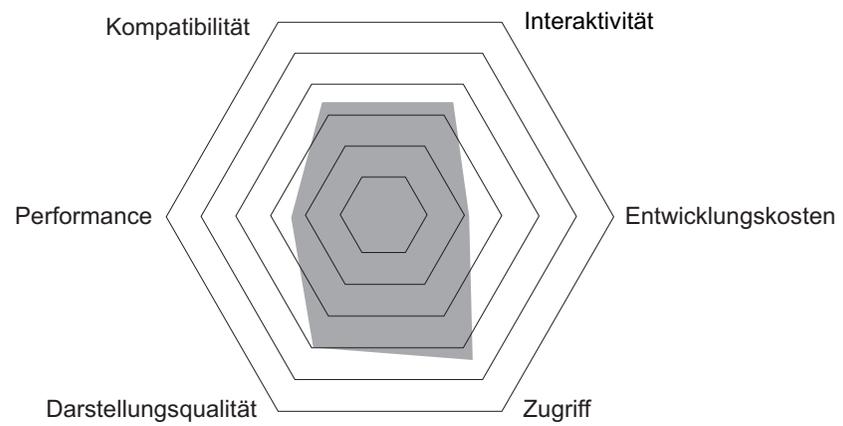
### Voll interaktive Objekte (mit Plugin)



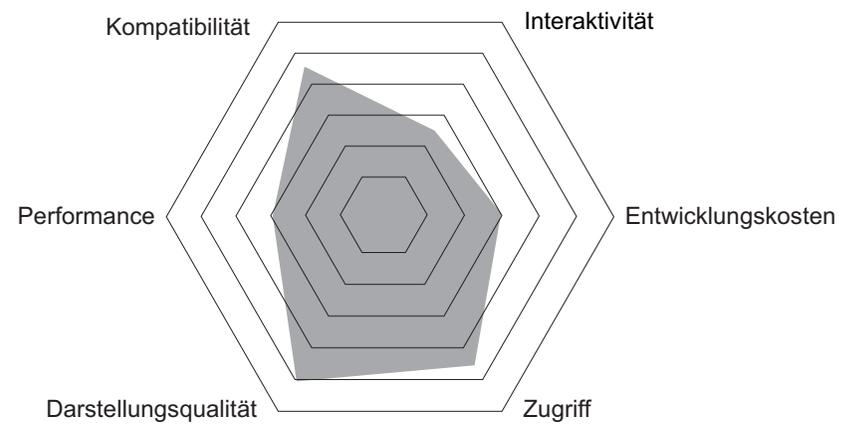
### Voll interaktive Objekte (ohne Plugin)



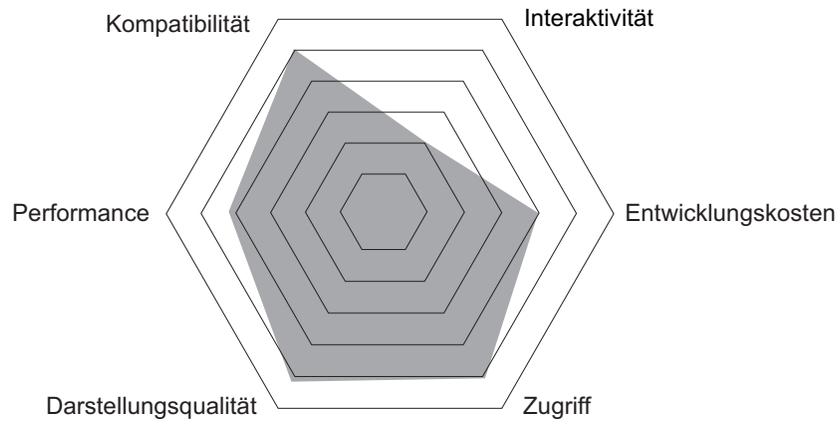
## Reale Interaktive Objekte



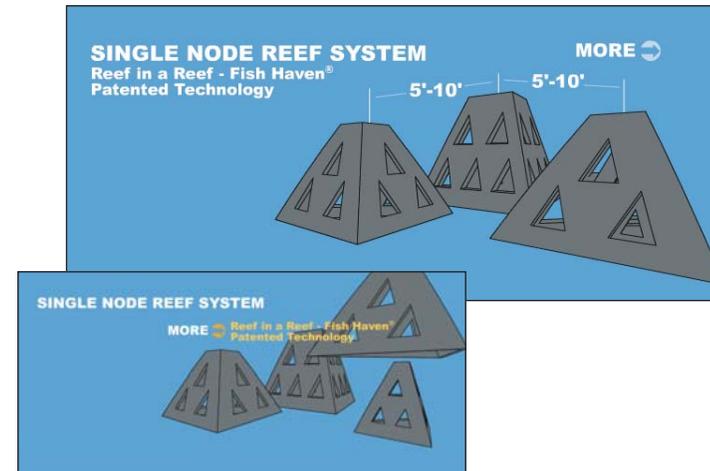
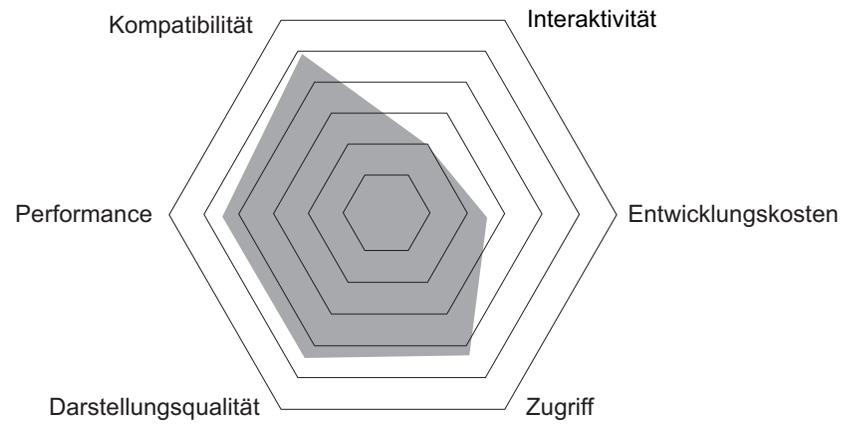
## Interaktive Videos



## Dynamische Abbildungen



### Eingeschränkt Interaktive Objekte



### **Auswertung der Darstellungseffizienz**

Unter Berücksichtigung der gewählten Kriterien sind die folgenden Resultate für die Darstellungseffizienz erzielt worden. Die Auswertung bestätigt, dass voll interaktive Objekte, welche ein Plugin zur Wiedergabe im Webbrowser erfordern (57%), eine deutlich geringerer Darstellungseffizienz als voll interaktive Objekte aufweisen, welche die JAVA Virtual Machine nutzen und nicht auf ein Plugin zurückgreifen müssen (74%).

Reale Objekte liegen mit 54% noch etwas hinter den voll interaktiven Objekten mit erforderlichem Plugin, was an dem reduzierterem Interaktionsgrad liegt.

Die 3 weiteren Darstellungsformen können zwar weniger beim Interaktionsgrad punkten, überzeugen aber durch hohe Darstellungsqualität und Kompatibilität. Im einzelnen liegt die Effizienz der Darstellung von

interaktiven Videos bei 62,5%, dynamischen Abbildungen bei 71% und eingeschränkt interaktiven Objekten bei 64%. Als effizienteste Darstellungsform gehen eindeutig voll interaktive Objekte ohne erforderliches Plugin hervor. Diese sind allerdings so gut wie gleich auf mit dynamischen Abbildungen von Objekten.

Das Resultat verdeutlicht, dass ein hoher Interaktionsgrad nicht immer gleichzusetzen ist mit einer Effizienten Objektdarstellung, da alle Faktoren zu berücksichtigen sind. Da neben der Wiedergabequalität auch die barrierefrei Nutzung für den Anwender einen hohen Stellenwert hat, ist es nicht verwunderlich, dass eingeschränkt interaktive Objekte und dynamische Abbildungen bei der Bewertung ein gutes Ergebnis erzielen. Interaktive Videos schneiden trotz niedriger Objektinteraktivität auf Grund von hohem Zugriff und guter Darstellungsqualität ebenfalls gut ab.

## Empfehlung für die Wahl der Darstellungsform

Die zahlreichen Anwendungsbeispiele haben bereits verdeutlicht, dass eine eindeutige Zuordnung von Darstellungsform zu Anwendungsbereich nur schwer durchführbar ist. Berücksichtigt man einzig und alleine die Ergebnisse der Auswertung zur Effizienz der Darstellungsform, so erscheinen voll interaktive Objekte die Plugin unabhängig sind, als die geeignetste Form der Objektdarstellung.

Berücksichtigt man jedoch die Fähigkeiten der jeweiligen Zielgruppen, für welche die Objektpräsentationen bestimmt sind, kommt man zu einem differenzierteren Ergebnis.

### **Fachpublikum (Messe, Ingenieure, Designer)**

Für ein Fachpublikum ist die voll interaktive Darstellung von Objekten sicherlich die zutreffendste, da hier ein voller Zugriff zur näheren Betrachtung des Objektes erwartet wird und in der Regel auch Erfahrungswerte für die Steuerung vorhanden sind. Tritt eine unvorteilhafte Positionierung des Objektes durch die Steuerung auf, so wird diese nicht negativ für das Produkt ausgelegt. Der erfahrene Anwender ist hier in der Lage zu differenzieren und das Objekt wieder in den Ursprungszustand

zurückzusetzen. Auch Einschränkungen in der Darstellungsqualität werden bis zu einem gewissen Grad akzeptiert. Die Installation eines Plugins sollte wenn möglich vermieden werden.

### **Endkonsumenten**

Für den durchschnittlichen Anwender sind voll interaktive Objekte nur bedingt geeignet, da die Erfahrungswerte bezüglich Steuerung und Objektzugriff weniger ausgeprägt sind als beim Fachpublikum. Für den Endkonsumenten sollte das jeweilige Produkt immer in den ansprechendsten Perspektiven, photorealitisch und ohne Kompatibilitätsprobleme wiedergegeben werden. Daher sollten hier dynamische Abbildungen und eingeschränkt interaktive Objekte als Darstellungsform bevorzugt verwendet werden.

Um Anwenderfehler auszuschließen sollte man den Interaktionsgrad weiter reduzieren und verstärkt Videosequenzen in die Präsentation einbinden, da hier der Zugriff des Anwenders auf das wesentliche reduziert wird und das entsprechende Produkt dadurch emotional aufgewertet wird.

## Fazit und Ausblick

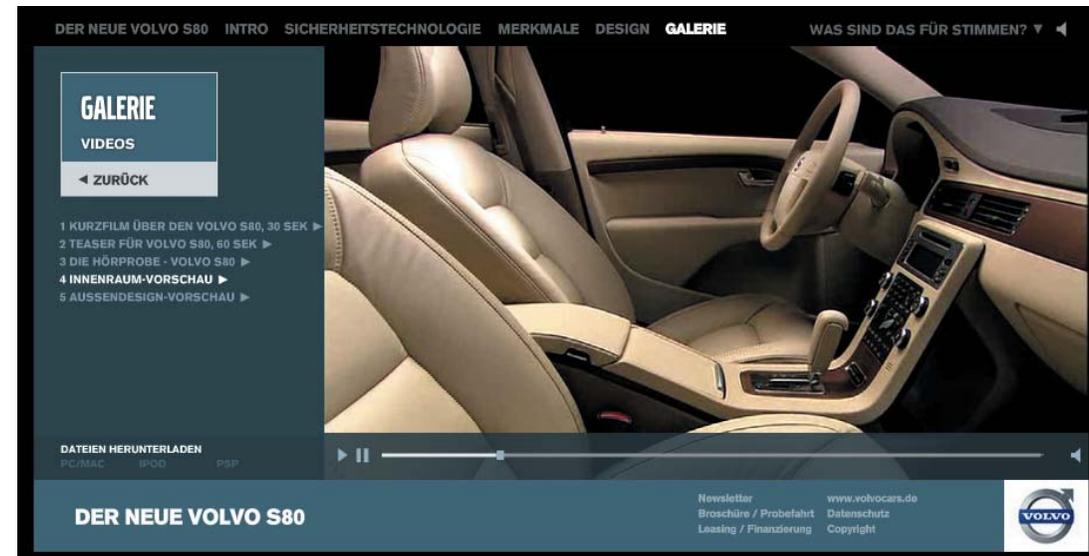
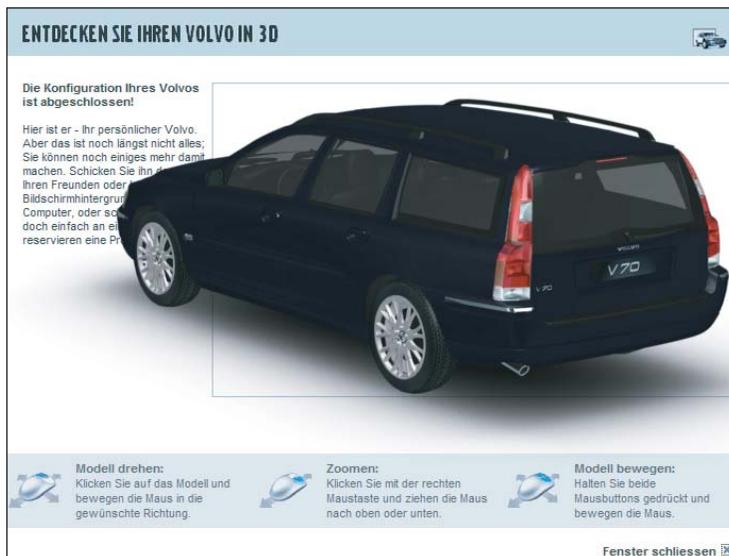
Grundsätzlich ist festzuhalten, dass an einer effizienten Produktpräsentation im World Wide Web kein Weg an voll interaktiven Objekten (ohne Plugin) vorbeiführt. Für deren Aufbereitung sind vor allem die Anwendungen Blaze 3D und Holomatrix zu nennen, da hier eine hohe Anbindung und Integration mit Flash besteht.

Es ist aber auch festzustellen, dass bei vielen Anwendungsbereichen die Produktpräsentationen mit voll interaktiven Objekten auf dem Rückzug sind. Sie werden durch in Flashfilmen eingebundene 3D Animationen und Realfilme ersetzt, welche noch zum Teil durch dynamische Abbildungen und eingeschränkte interaktive Objekte ergänzt werden. In Verbindung mit TV-Werbespots und Printkampagnen erfährt das jeweilige Produkt eine hohe emotionale Aufwertung. Der Anwender nimmt hierbei eine eher passive Rolle

ein. Interaktionen sind oftmals auf die Auswahl von Schaltflächen reduziert, welche den Start einer Videosequenz oder Flashanimation beinhalten.

Gegenüber über diesen "emotionalen Erlebniswelten" werden die voll interaktiven Objekte bei den Produktpräsentationen der Hersteller auch in Zukunft deutlich ins Hintertreffen geraten.

Eine Ausnahme werden technische Komponenten und Bauteile, so wie die Anwendungsbereiche Architektur und Medizintechnik bilden, da hier emotionale Aspekte nicht im Vordergrund stehen. Features wie das Vermessen von Bauteilen und die Veranschaulichung von Funktionsprinzipien werden hier die ausschlaggebenden Faktoren für die Verwendung von voll interaktiven Objekten sein.



Neben der unter Anwendungsbereich bei den Kleingeräten vorgestellte Entwicklung bei Nokia (2004-2006) möchte ich zum Abschluss der Ausarbeitung die Website von Volvo

herausstellen, da hier die Entwicklung von Produktpräsentationen im World Wide Web über die letzten 2 Jahre besonders deutlich wird.



Vergleicht man die Präsentation des V70 (2004) in der das genannte Fahrzeug noch mit Viewpoint präsentiert wurde, erlebt man bei der neusten

Präsentation des V80 und V30 emotionale Erlebnisswelten in welchen die Produkte eingebunden sind.

