

Illustrationen auf der Basis von 3D-CAD-Daten

Zwei Wege zur Realisierung

Von Thomas Schwarzer

Nahezu alle Produkte werden heutzutage in 3D-CAD-Programmen konstruiert. In der Technischen Redaktion werden die entstandenen Daten jedoch eher selten verwendet, oft aus Kostengründen. Ein weiterer Grund ist das fehlende Fachwissen über die Technik, mit der 3D-Illustrationen erstellt werden. Daher erklären wir in diesem Beitrag zwei Wege, wie sich 3D-Illustrationen in einer Technischen Dokumentation nutzen lassen, vorgestellt an je einem Beispiel aus der Medizintechnik und aus dem Anlagenbau.

Die beiden Wege basieren auf CAD-Daten aus der Konstruktion. Die weitere Verarbeitung der Daten unterscheidet sich jedoch gravierend, je nach Budget und Qualitätsanspruch an die Zielformate. Die Wege wurden in Projekten bereits praktisch erprobt: Variante A für hochwertige Gerätedokumentati-



Thomas Schwarzer ist Technischer Redakteur bei commatec, einem Dienstleistungsunternehmen für Technische Kommunikation in Gießen. Als Elektroingenieur ist er bei commatec seit 2006 Projektleiter für die Erstellung von Dokumenten in den Bereichen Medizingeräte und Maschinen-/Anlagenbau. In zwei früheren beruflichen Stationen hat er Produkte der Antriebstechnik und der Heiztechnik dokumentiert.

on eines Medizingeräts, die kostengünstigere Variante B zur Anlagen dokumentation.

Variante A – 3D-Illustration

Für die Variante müssen die CAD-Daten in einem Austauschformat wie STEP oder IGES zur Verfügung stehen. Diese Rohdaten wurden im Praxisprojekt für ein Medizingerät von einem externen, in 3D-Technologie erfahrenen Grafiker in mehreren Schritten bearbeitet. Am Ende entstanden fotorealistische Abbildungen im TIF-Format, die im Handbuch verwendet wurden. Der Grafiker konnte alle oder einzelne Objekte beliebig drehen, die Ober-

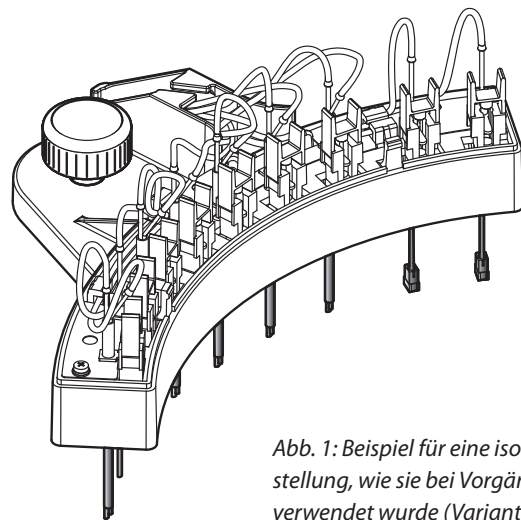


Abb. 1: Beispiel für eine isometrische Darstellung, wie sie bei Vorgängerprodukten verwendet wurde (Variante A).

flächen festlegen und die Beleuchtung steuern.

Je nach investierbarem Aufwand lässt sich eine Abbildungsqualität erreichen, die die meisten Anwender nicht von Fotos unterscheiden können. Im Gegensatz zum Foto muss das Produkt jedoch zum Zeitpunkt der Erstellung der Abbildung nicht in der endgültigen Version vorhanden sein, was bei kurzen Entwicklungszyklen durchaus ein Argument ist. In unserem Projekt gab es zwei weitere Gründe, den Weg der 3D-Illustration zu gehen:

1. Bereits existierende Handbücher wurden vorwiegend mit isometrischen beziehungsweise mit 2D-Strichzeichnungen illustriert. Diese erfordern jedoch im Kopf des Anwenders einen kleinen Schritt der „Übersetzung“ zum realen Gerät. Anwender ohne technische Fachkenntnisse akzeptieren Strichzeichnungen aber nur bedingt.

2. Da ohnehin geplant war, aus den 3D-Daten Animationsfilme für Marketingzwecke zu erstellen, konnten die aufbereiteten Daten gemeinsam verwendet werden.

Variante A, Vorgehensweise und Tipps

Die Rohdaten im STEP-Format werden im ersten Schritt konvertiert und in einer 3D-Software von überflüssigen Objekten bereinigt. Wenn Baugruppen, zum Beispiel Zulieferteile, als separate STEP-Dateien vorliegen, müssen sie zur Gesamtgruppe hinzugefügt werden. Fehlende Teile, zum Beispiel Zukaufteile, müssen in 3D nachkonstruiert werden.

Wenn die Basisdaten komplett sind, werden in einer 3D-Software, zum Beispiel Maxon Cinema4D oder Autodesk 3ds Max, jedem Objekt Oberflächeneigenschaften zugewiesen. Anschließend werden die Art der Lichtquelle und die Positi-

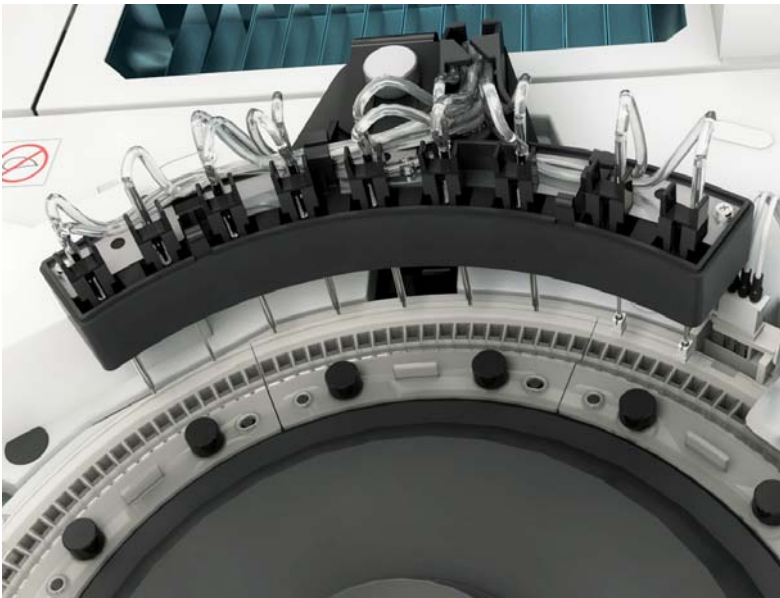


Abb. 2: Neue 3D-Illustration der gleichen Baugruppe (Variante A)

onen der Lichter festgelegt. Dabei müssen in manchen Bildern einzelne Bereiche mit zusätzlichen Lichtquellen ausgeleuchtet werden, damit diese Bereiche nicht zu dunkel erscheinen, weil sie sich im Schatten der festgelegten Standard-Lichtquellen befinden. Anschließend werden die Dateien als so genannte Previews mit einer Auflösung von 300 dpi gerendert. Dafür eignet sich zum Beispiel das Programm Mental Ray. Die Previews liefert der Grafiker zur Prüfung an den Technischen Redakteur. Nach Freigabe der Previews werden die Bilder finalisiert. Das heißt, der Grafiker verbessert die Beleuchtung, fügt Schatten ein,

gleicht Farben an und bereinigt, wo es notwendig ist.

Variante A, Empfehlungen

Für den Einsatz von 3D-Illustrationen in einer Technischen Dokumentation empfiehlt sich Folgendes:

- Vor Projektbeginn mit dem Grafiker festlegen: Wie viel Fotorealismus soll es sein? Welche Farben werden wie verwendet? Welche Abmessungen sollen die Abbildungen haben? Wie werden Bewegungen dargestellt? Wie werden Objekte hervorgehoben?
- Erste Beispielbilder einem größeren Gremium zur Freigabe geben,

bevor viele Illustrationen im gewählten Stil erstellt werden.

- Zu den benötigten Illustrationen möglichst genaue Vorgaben für den Grafiker machen: Text alleine ist kaum geeignet, um Bildinformation zu transportieren. Besser: Fotos eines Geräte-Prototypen oder Abbildungen des Vorläuferprodukts mit Kommentaren versehen. Dafür eignet sich PDF. Noch besser: eine Videokonferenz, um mit dem externen Grafiker gemeinsam auf den Monitor zu sehen.
- Die ersten Previews gründlich prüfen, um sicherzustellen, dass in den Basisdaten alle bedienrelevanten

Abb. 3: Darstellung von Handlungsschritten in der 3D-Illustration (Variante A)



ten Objekte vorhanden sind, zum Beispiel der kleine Hebel, der sich unter einer Klappe befindet und nur bei einer bestimmten Wartungsarbeit benötigt wird. Das erspart nachträgliche Arbeiten an den Basisdaten mit möglichen Auswirkungen auf bereits fertige Previews.

- Die TIF-Dateien mit XMP-Metadaten kennzeichnen, um finale Dateien zuverlässig von Previews unterscheiden zu können. Die Dateinamen haben wir in der Praxis bewusst identisch gewählt, um die in Adobe FrameMaker referenzierten Previews

problemlos durch deren Endfassung austauschen zu können.

Variante B, 3D-Screenshots

Unsere zweite Variante basiert auf Screenshots, die mit Hilfe eines 3D-Viewers angefertigt werden. Sie ist also wesentlich einfacher, denn der Technische Redakteur kann die Screenshots selbst anfertigen, zudem entfällt die Zusammenarbeit mit einem externen Grafiker. Die Ergebnisse lassen sich zwar nicht mit professionellen Illustrationen vergleichen, aber das ist auch gar nicht das Ziel. Die Abbildungen und Details sind für Fachleute gedacht, in unserem Fall für das Personal zum Betrieb und zur Wartung der Anlage. Die wesentlichen Vorzüge dieser Methode liegen in der schnellen und kostengünstigen Realisierung. Im Vergleich zu Fotos bietet sie zusätzlich den Vorteil, große Objekte wie eine hallengroße Anlage übersichtlich abbilden zu können.

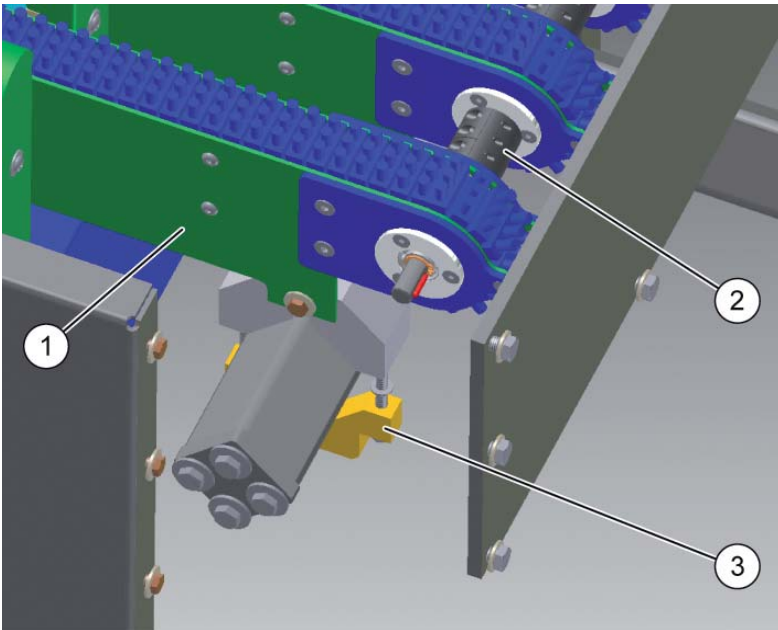


Abb. 4: Beispiel für eine 3D-Abbildung auf Grundlage von Screenshots (Variante B)

Die CAD-Daten stellt der Anlagenhersteller im AutoCAD-eigenen Austauschformat DXF bereit, aber auch alle anderen proprietären CAD-Formate sind möglich. Voraussetzung ist lediglich, dass ein möglichst lizenzfreier Viewer für das Format erhältlich ist. Der Viewer sollte es zudem erlauben, ausgewählte Objekte zu drehen, zu verschieben und auszublenden oder auch transparent zu machen. Außerdem muss der Viewer Ansichten speichern können. In unserem Fall wird das Programm AutoDesk Design Review eingesetzt.

Variante B, Vorgehensweise und Tipps

Auch wenn diese Methode trivial erscheint, ein konzeptionelles Vorgehen spart auch hier Zeit. Bevor der Technische Redakteur beginnt, viele Screenshots aus unterschiedlichen Perspektiven zu erstellen, sollte er überlegen, welche Perspektiven für möglichst viele benötigte Abbildungen geeignet sind. Basis-Perspektiven sollte er im Viewer als Ansichten speichern, um mehrere Abbildungen aus dem gleichen Blickwinkel zu zeigen. Es versteht sich von selbst, dass der Redakteur eine möglichst natürliche Perspektive wählen sollte, die dem Blickwinkel des Anwenders entspricht. Ebenso ist es ratsam, die Ansichten zu speichern, aus denen Screenshots erstellt wurden. Für den Fall, dass später noch Veränderungen

vorgenommen werden, existiert so ein definierter Ausgangspunkt.

Variante B, Empfehlungen

Zum Speichern der Screenshots empfiehlt sich das kompakte, aber verlustfreie Format PNG. Die PNG-Screenshots werden nach Adobe Illustrator importiert, um dort Positionslinien anzubringen und sie auf vorher definierte Abbildungsmaße zu verkleinern. Trotz der Aufnahme mit nur 96 dpi lässt sich durch Skalieren (ohne Neuberechnung) eine für den Laserdruck ausreichende Auflösung von 200 dpi bei bis zu 13 Zentimeter Bildbreite realisieren. In Illustrator lassen sich auch in CAD-Daten fehlende oder nur grob modellierte Objekte von Zukaufteilen ergänzen, zum Beispiel Schalter, Taster oder Steuerungsdisplays. Allerdings ist diese perspektivische Nachbearbeitung zeitaufwändig, und natürlich für jede geänderte Perspektive neu zu erledigen. Die fertigen Illustrator-Dateien können prinzipiell direkt als EPS in das Layoutprogramm referenziert werden. Da bei der von uns dokumentierten Anlage Microsoft Word zum Einsatz kommt, haben wir uns aufgrund der wesentlich geringeren Dateigröße dazu entschieden, die Dateien im PNG-Format zu speichern und in Word einzufügen und zu verknüpfen. Mit typischen Dateigrößen zwischen 100 bis 300 KB für die 3D-Abbildungen entstehen kaum

Probleme in der Leistungsfähigkeit von Word. Die auf diese Weise illustrierte Anleitung hat einen Umfang von etwa 150 Seiten.

Fazit

Die 3D-Illustrationen vermitteln einen fotorealistischen Eindruck und werden im Vergleich zu Strichzeichnungen von vielen als ansprechender empfunden. Die Art der Darstellung eignet

sich optimal für Produktdarstellungen. Um Wartungsarbeiten zu zeigen, ist es zum Teil schwierig, Bewegungspfeile eindeutig an ein Bauteil zu positionieren. Für zukünftige Projekte überlegen wir, den Grad des Fotorealismus zugunsten besserer Möglichkeiten der Hervorhebung zu reduzieren. Die Grenzen dieser Methode sind erreicht, wenn es darum geht, an unterschiedlichen Bauteilen gleiche Arbeiten zu zeigen, zum Beispiel die Reinigung. Die Abbildungen sind wie Fotos so konkret, dass man für jedes Bauteil in der Regel eine eigene Abbildung benötigt.

Die Abbildungsqualität der 3D-Screenshots ist in keiner Weise vergleichbar. Vom Anlagenbetreiber wurde die Technische Dokumentation mit den Screenshots jedoch als insgesamt so positiv empfunden, dass sie als Re-

ferenzdokument für andere Lieferanten in Frage kommt. Bei ähnlichen Kosten hätte nur die Alternative bestanden, wenige Strichillustrationen, also 2D-Übersichten, zu erstellen und Details und Arbeitsschritte mit eigenen Fotos darzustellen. Im Vergleich dazu sind die 3D-Screenshots die bessere Alternative, zumal bei Fertigstellung der Dokumentation erst ein Teil der Anlage bereits aufgestellt war und fotografiert werden konnte.

Links zu Variante A

- http://de.wikipedia.org/wiki/Standard_for_the_exchange_of_product_model_data
- http://en.wikipedia.org/wiki/ISO_10303

Links zu Variante B

- <http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/index?siteID=123112&id=7454811>
- http://de.wikipedia.org/wiki/Portable_Network_Graphics

Autorenanschrift

Thomas Schwarzer

commatec
Schlicksupp Coletta Klossek GbR
thomas.schwarzer@commatec.de
www.commatec.de

Vergleich der bisher für Handbücher verwendeten Bilderstellungsmethoden

	Isometrische Strichillustration	3D-Illustration	Foto	3D-Screenshots
Bildeindruck und Perspektive	<i>unnatürliche Perspektive → setzt Abstraktionsfähigkeit des Betrachters voraus</i>	<i>natürlicher Bildeindruck → einfaches Verständnis</i>	<i>natürlicher Bildeindruck → einfaches Verständnis</i>	<i>natürliche Perspektive, aber unnatürliche Farbgebung</i>
Orientierung in Detailansichten	<i>aufgrund der Abstraktheit sind oft zusätzliche Übersichtsbilder zur Positionsbestimmung nötig</i>	<i>selbst bei Detailansichten ist die Position im Objekt aufgrund ausreichender Bildinformationen erkennbar</i>	<i>selbst bei Detailansichten ist die Position im Objekt aufgrund ausreichender Bildinformationen erkennbar</i>	<i>bei den meisten Detailansichten ist die Position im Objekt aufgrund ausreichender Bildinformationen erkennbar</i>
Ansichten	<i>eine andere Ansicht erfordert eine komplett neue Zeichnung</i>	<i>Perspektive und Ausschnitt können durch Grafiker verändert werden</i>	<i>Perspektive kann nicht nachträglich verändert werden</i>	<i>Perspektive und Ausschnitt können durch Technischen Redakteur verändert werden</i>
Zeitaufwand und Kosten	<i>hoch</i>	<i>hoch</i>	<i>niedrig bis mittel, je nach Aufwand für Profifotograf, Beleuchtung und Nachbearbeitung</i>	<i>niedrig bis mittel, je nach Nachbearbeitung</i>
Verwendbarkeit für andere Zwecke	<i>aufgrund der Abstraktheit weniger geeignet für Präsentationen, Videos oder E-Learning</i>	<i>gut geeignet; zusätzlich können Animationen aus den bereits aufbereiteten 3D-Daten erstellt werden</i>	<i>gut geeignet für Präsentationen oder E-Learning</i>	<i>nur geeignet für technische Zielgruppen</i>
Nachträgliche Änderungen am Produkt	<i>je nach Art der Änderung relativ einfach</i>	<i>aufwendiger, da Basisdaten angepasst und betroffene Bilder neu gerendert werden müssen</i>	<i>aufwendiger, da Produkt verfügbar sein muss und Beleuchtungssituation wieder hergestellt werden muss; neuer Termin mit Profifotograf</i>	<i>etwas aufwendiger, da Ansichten im Viewer wiederhergestellt und Positionslinien in Illustrator neu angelegt werden müssen</i>
Zeigen des gleichen Arbeitsschritts an unterschiedlichen Teilen, zum Beispiel Reinigen mit einem Tuch	<i>durch Abstraktion relativ gut möglich</i>	<i>schlecht möglich; erfordert normalerweise mehrere Bilder</i>	<i>schlecht möglich; erfordert normalerweise mehrere Bilder</i>	<i>schlecht möglich; erfordert normalerweise mehrere Bilder</i>
Hervorheben von Details	<i>Bei stark reduzierter Darstellung gut möglich, zum Beispiel durch verschiedene Grautöne</i>	<i>bei fotorealistischen Darstellungen schwierig; einfacher bei eher technischem Aussehen</i>	<i>durch Nachbearbeitung möglich, zum Beispiel durch Ausgrauen</i>	<i>mit zusätzlichem Aufwand möglich, zum Beispiel Nachbearbeitung durch Abdecken mit halbtransparenten Flächen</i>