

## CAD-Schnittstellen: wenn dem Konstrukteur mehr abgeschnitten wird, als ihm lieb ist

Käferstein, B.

*Die Zahl der Anwendungen zur Unterstützung des Simultaneous Engineering Prozesses nimmt stetig zu und damit auch die Zahl der Schnittstellen. Es ist daher wichtig, genormte Formate zu haben, die einen sicheren und qualitativ hochwertigen Datenaustausch gewährleisten. Im 3D-CAD Praktikum mit dem System SolidWorks wird deshalb näher auf diese Problematik eingegangen.*

*The number of software systems to support the simultaneous engineering process is steadily increasing like the number of the necessary software interfaces. Thus it's very important to use standard exchange formats to ensure a safe and high quality data transfer. In the 3D-CAD SolidWorks training at the IMW students are encouraged to improve their practical skills in the use of software interfaces.*

### 1 Testbeschreibung

Die geeignete Schnittstelle ist, wie im richtigen Leben, die Grundlage für eine gute Kommunikation. Sie kann durch folgende Ursachen gestört sein,

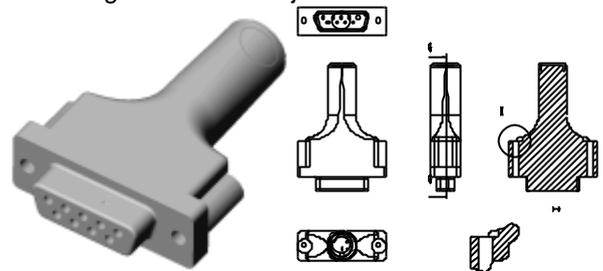
**Tabelle 1:**

Homo Sapiens	Mikroprozessorsystem
<b>Physikalische Störung (Übertragungsebene)</b>	
zu laut/leise, unter Wasser, kein Medium, Dämpfung zu hoch, Reflexionen, Echos ⇒ Verstärker, Filter, Hörgerät, Megaфон, Gehörschutz	andere Rechnerplattform, Zeichen-/Bitcode nicht identisch, Datenträgerformat, Takt ⇒ Protokollumsetzer, Konvertierer für Zeichenketten
<b>Grammatikalische Störung (Formatierungsebene)</b>	
Wortreihenfolge, Kausalitätsbeziehung, Deklination ⇒ Aufstellen und Anwenden von allgemeinen, eindeutigen Regeln und Ausnahmeregeln	Reihenfolge, Trenn-, Steuerzeichenzeichenvorgabe ⇒ Umordnen der Formate, Schnittstellenkonvertierer
<b>Semantische Störung (Bedeutungsebene)</b>	
Begriffsbildung: „Was stellt sich der andere unter .... vor“ ⇒ Lexikon, Nachfragen, von jemand anderen umschreiben lassen	z.B. bilden Koordinaten im CAD-Progr. Punktwolken ab, in FEM-Progr. aber die Ecken von Quaderelementen ⇒ Interaktive und „intelligente“ Filter

**Tabelle 1:** Mögliche Kommunikationsstörungen

Während sich Menschen aufgrund ihrer hohen Flexibilität mit etwas Aufwand zur Not noch mit Händen und Füßen verständigen können, scheitert das bei Rechnerschnittstellen an der fehlenden Intelligenz und Interpolationsfähigkeit. Rechner sind starr auf bestehende Formate fixiert.

Es wurde unter SolidWorks ein einfaches Bauteil, **Bild 1**, modelliert und mit den jeweils zur Verfügung stehenden Schnittstellen aus SolidWorks exportiert. Zusätzlich wurde eine vereinfachte technische Zeichnung als 2D-Testobjekt erstellt.



**Bild 1:** RS-232 Stecker als Testbauteil

Als Konfiguration für den Export wurde weitestgehend auf die vordefinierten Standardeinstellungen zurückgegriffen. Eingelesen wurde zurück nach SolidWorks, nach Pro/Engineer (PTC, voll parametrisiertes 3D-CAD), nach Marc/Mentat (MARC, FEM Pre- und Postprozessor), nach Medusa (PTC, 2D-CAD-System) und nach MS-Word für die Berichterstellung. Der Rücklesetest in das ursprüngliche Programm zeigt meist recht eindrucksvoll, welche Taktik eine Firma verfolgt. Meist wird ein guter Import aber ein schlechter Export gewährleistet, um die Marktposition zu stärken. Eine einfache Übernahme von Fremddaten ist ein gutes Verkaufsargument. Um jedoch einen Systemwechsel zu erschweren ist der einfachste Weg, den Exportfilter nur rudimentär zu programmieren. FEM Pre- und Postprozessoren wie z.B. Mentat sind dagegen meist mit guten Schnittstellen in beiden Richtungen ausgestattet, da sie sich nur so rentabel einsetzen lassen. Die Ergebnisse eines separaten Tests mit AutoCAD (AutoDesk) sind nicht mit aufgelistet. Der Import von DXF- und DWG-Dateien war aber bis auf Probleme mit der Layerdarstellung und Skalierung zufriedenstellend.

Die Größe des SolidWorks Volumenmodells belief sich auf 0.28 Mbyte. Das Stereolithographieformat (\*.STL, Rasterung 1/50 mm) konnte von keinem der aufgelisteten Programme eingelesen werden, wurde aber von der Spritzgußsimulation 3D-QuickFill anstandslos erkannt. Die herstellerspezifischen Formate von Parasolid (\*.x\_t, \*.x\_b) dienen als nichtparametrisierte Export/Import Schnittstellen zum Parasolid 3D-Kernel, der auch von anderen Programmen verwendet wird. Die Ausgabe von Zeichnungen oder Ansichten auf einem Postscriptdrucker liefert nachträglich editierbare Vektorgraphiken. Als sehr interessant für den Web-Publishing Bereich hat sich die VRML Schnittstelle erwiesen (\*.vrl). Durch ein entsprechendes Plug-In (z.B. COSMO VR-Viewer) können die Teile in Netscape oder Internet-Explorer angesehen und gedreht werden, ohne SolidWorks installieren zu müssen.

## 2 Zusammenfassung

Insgesamt konnte die Durchgängigkeit und Zuverlässigkeit der Schnittstellen nicht überzeugen. Der Absturz einiger Programme beim Import ist nicht

tolerabel. Warnmeldungen, die auf drohenden Datenverlust hinweisen, sind nicht vorhanden. Bei den 2D-Schnittstellen werden Linienzüge teilweise unzulässig umgewandelt. Zum Beispiel wurde bei der Sequenz SolidWorks ⇨ DXF ⇨ SolidWorks ⇨ DXF festgestellt, dass Splinekurven beim Reimport in SolidWorks in Liniensegmente umgewandelt wurden. Wenn kein direkter Datenaustausch möglich ist, muss man teilweise über mehrere Zwischenschnittstellen gehen, die immer mit zusätzlichen Datenverlusten verbunden sind.

Die Schnittstellenproblematik bleibt also weiterhin aktuell und wird durch die Zunahme der Modellkomplexität ein entscheidender Kostenfaktor im betrieblichen Ablauf bleiben, der nicht unterschätzt werden darf. Aussagen wie „Dafür haben wir doch bei beiden Programmen eine XY-Schnittstelle– kein Problem die Daten zu transferieren. Sie machen das schon!“ sollten kritisch hinterfragt werden. Denn dabei wird gänzlich vergessen, welcher Datenverlust auftritt und wie groß der Personalaufwand wirklich ist.

Dateityp	MB	Solid-Works „Reimport“	Einlesen in Mentat	Medusa	Einlesen in Pro/E	MS-Word
STEEP *.stp	0,89	Ö Volumenklumpen aus Einzeloberflächen erzeugt, nur ein Feature; vollständig und bearbeitbar	-	-	Ö Volumenklumpen aus Einzeloberflächen erzeugt, nur ein Feature; vollständig und bearbeitbar	-
TIFF *.tif	2,86	Ö nur als Hintergrundbild	-	-		Ö als Pixelbild
VDAFS *.vda	4.69	Ö Volumenklumpen aus Einzeloberflächen erzeugt, nur ein Feature; vollständig und bearbeitbar	Ö sehr schlecht getrimmte Flächen, manuell nachzubessern, schneller Import	☹ Meldung Keine Lizenz	☹ Absturz ProE V20 ☹ Absturz ProE V19	-
IGES (Flächen) *.igs	1.04	Ö Volumenklumpen aus Einzeloberflächen erzeugt, nur ein ein Feature; vollständig und bearbeitbar	Ö Oberflächentrimmung besser als VDAFS, manuell nachzubessern	☹ erkennt nichts	Ö nur reine Oberflächen, kein Volumen, nicht zu bearbeiten, da Oberfläche nicht geschlossen	-
ACIS Volumenmodell *.sat	0.54	Ö Volumenklumpen aus Einzeloberflächen erzeugt, nur ein Feature; vollständig und bearbeitbar	Ö Elemente mit Länge 0 nicht erkannt, dauert sehr lange !	-	-	-
Autocad *.dxf (2D) *.dwg (2D)	0.15 0.05	Ö im Part als einzelner Linienzug; als Drawing nicht editierbarer Linienzug; nur für Konturen geeignet	Ö problemloses einladen (ACAD R12-Format), keine Layer aber Punkte usw.	☹ Meldung falsche Version	Ö im Drawing-Modus, voll editierbar; DWG wird nicht angenommen	Ö einladbar und editierbar als Vektorgraphik

Testergebnisse: Ö eingeschränktes Ergebnis; - geht nicht; ☹ Absturz oder andere schwerwiegende Probleme

